KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
REPUBLIK INDONESIA
2013



TEKNIK INDUSTRI

ANALISA PERANCANGAN KERJA

SEMESTER

2

PENULIS :

Lita Akhimelita

KATA PENGANTAR

Kurikulum 2013 adalah kurikulum berbasis kompetensi. Di dalamnya dirumuskan secara terpadu kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan yang harus dikuasai peserta didik serta rumusan proses pembelajaran dan penilaian yang diperlukan oleh peserta didik untuk mencapai kompetensi yang diinginkan.

Faktor pendukung terhadap keberhasilan Implementasi Kurikulum 2013 adalah ketersediaan Buku Siswa dan Buku Guru, sebagai bahan ajar dan sumber belajar yang ditulis dengan mengacu pada Kurikulum 2013. Buku Siswa ini dirancang dengan menggunakan proses pembelajaran yang sesuai untuk mencapai kompetensi yang telah dirumuskan dan diukur dengan proses penilaian yang sesuai.

Sejalan dengan itu, kompetensi keterampilan yang diharapkan dari seorang lulusan SMK adalah kemampuan pikir dan tindak yang efektif dan kreatif dalam ranah abstrak dan konkret. Kompetensi itu dirancang untuk dicapai melalui proses pembelajaran berbasis penemuan (discovery learning) melalui kegiatan-kegiatan berbentuk tugas (project based learning), dan penyelesaian masalah (problem solving based learning) yang mencakup proses mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan. Khusus untuk SMK ditambah dengan kemampuan mencipta .

Sebagaimana lazimnya buku teks pembelajaran yang mengacu pada kurikulum berbasis kompetensi, buku ini memuat rencana pembelajaran berbasis aktivitas. Buku ini memuat urutan pembelajaran yang dinyatakan dalam kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan peserta didik. Buku ini mengarahkan hal-hal yang harus dilakukan peserta didik bersama guru dan teman sekelasnya untuk mencapai kompetensi tertentu; bukan buku yang materinya hanya dibaca, diisi, atau dihafal.

Buku ini merupakan penjabaran hal-hal yang harus dilakukan peserta didik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Sesuai dengan pendekatan kurikulum 2013, peserta didik diajak berani untuk mencari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Buku ini merupakan edisi ke-1. Oleh sebab itu buku ini perlu terus menerus dilakukan perbaikan dan penyempurnaan.

Kritik, saran, dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan pada edisi berikutnya sangat kami harapkan; sekaligus, akan terus memperkaya kualitas penyajian buku ajar ini. Atas kontribusi itu, kami ucapkan terima kasih. Tak lupa kami mengucapkan terima kasih kepada kontributor naskah, editor isi, dan editor bahasa atas kerjasamanya. Mudah-mudahan, kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan menengah kejuruan dalam rangka mempersiapkan generasi seratus tahun Indonesia Merdeka (2045).

Jakarta, Januari 2014

Direktur Pembinaan SMK

Drs. M. Mustaghfirin Amin, MBA

DAFTAR ISI

BAB I

PENDAHULUAN

Analisa Perancangan Kerja (APK) adalah suatu disiplin ilmu yang mempelajari prinsip– prinsip dan teknik–teknik untuk mendapatkan suatu rancangan sistem kerja yang terbaik, yang terdiri dari manusia, mesin, material, dan peralatan kerja serta lingkungan kerja agar sistem kerja tersebut efektif dan efisien.

Dilihat dari sejarahnya, disiplin Ilmu Teknik Industri dimulai dari perbaikan sebuah system kerja yang dianggap sebagai sebuah teknik manajemen, maka dapat dikatakan bahwa Teknik Tata Cara Kerja sebagai disiplin ilmu Teknik Industri yang pertama.

A. Deskripsi

Analisis perancangan kerja pada awalnya dikembangkan oleh F.W. Taylor dan F.B. Gilberth. Penelitian-penelitian mereka sesungguhnya tidak dilakukan secara bersamaan, namun hasil-hasil penelitian mereka telah digabungkan dan dikembangkan sehingga akhirnya dikenal sebagai Teknik Tata Cara Kerja atau Methods Engineering.

F.W. Taylor merupakan tokoh yang pertama melakukan penelitian mengenai pengukuran waktu (time study) yang merupakan cikal bakal dari lahirnya displin ilmu Teknik Industri. Ia bekerja di pabrik baja di Amerika pada tahun 1981 sebagai seorang pengawas. Selama menjadi pengawas ia melihat pekerja-pekerja tidak berprestasi sebagaimana mestinya. Taylor berpendapat bahwa seharusnya pekerja-pekerja tersebut dapat memberikan hasil yang lebih maksimal. Setelah melakukan pengamatan Taylor menduga bahwa yang menjadi penyebab adalah pengaturan jam kerja yang tidak baik. Dari situlah Taylor melakukan penelitian terhadap pekerja, dan hasil penelitian menyatakan bahwa kerja kerja dipengaruhi oleh lamanya waktu kerja, waktu istirahat dan frekwensi istirahat. Kemudian Taylor melakukan pengukuran waktu kerja dengan menggunakan jam henti (stop watch) untuk mengetahui waktu yang efektif untuk

mendapatkan hasil yang maksimal. Ilmu-ilmu di bidang pengukuran waktu selanjutnya mengalami perkembangan, seperti lahirnya Data waktu Standard, Data Waktu Gerakan, dan penggunaan work sampling sebagai salah satu alternatif lain dalam pengukuran waktu.

Pada tempat dan waktu yang berbeda F.B. Gilbreth juga melakukan penelitian mengenai waktu gerak, hal ini didasari dari semasa dia bekerja sebagai seorang kontraktor melihat cara kerja para pekerjanya, dia melihat ketidakefisienan gerakan-gerakan kerja menyusun batu bata. Sejak itulah Gilbreth bersama istrinya lilian seorang psikolog melakukan penelitian mengenai studi gerakan. Mereka mengamati gerakan-gerakan kerja yang dilakukan pekerja dengan menggunakan kamera untuk merekamnya. Penelitian tersebut berujung pada penemuan suatu prosedur untuk menganalisa gerakan kerja dan memperbaikinya. Prosedur tersebut adalah membagi gerakan-gerakan kerja menjadi elemen-elemen gerakan dasar yang merupakan bagian dari suatu gerakan. Elemen-elemen gerakan yang dikembangkan oleh Gilberth berjumlah 17 buah dan dan dengan elemen-elemen inilah perbaikan-perbaikan gerakan dilakukan. F.B. Gilberth menerbitkan bukunya pada tahun 1991 berjudul ―Motion Study". Selain itu, ia mengembangkan prinsip-prinsip perancangan sistem kerja yang dikenal sebagai Ekonomi Gerakan. Prinsip-prinsip ini dimaksudkan untuk mendapatkan suatu sistem kerja yang terancang baik sehingga memudahkan dan menyamankan gerakan-gerakan kerja untuk sejauh mungkin menghindarkan atau melambatkan datangnya kelemahan (fitique).

Dalam perkembangan selanjutnya karena kedua hasil penelitian tersebut saling melengkapi dan dipandang sebagi satu kesatuan, akhirnya keduanya digabungkan dan dikembangkan sehingga akhirnya dikenal sebagai Teknik Tata Cara Kerja atau Methods Engineering.

B. Prasyarat

C. Petunjuk Penggunaan

D. Tujuan Akhir

E. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

KOMPETENSI INTI (KELAS X)	KOMPETENSI DASAR
KI-1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang penciptaan manusia dengan segala kemampuan dalam mengerjakan suatu pekerjaan yang dapat dijadikan acuan dalam menentuakan faktor-faktor kelelahan dalam perhitungan waktu kerja.
	1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam menghitung waktu baku yang sesuai dengan batas wajar kemampuan yang dimiliki manusia.
KI-2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia	2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi perhitungan waktu kerja
	2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam melakukan perhitungan waktu kerja
	2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam penentuan waktu kerja
KI-3 Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan,	3.1 Memahami prosedur penggunaan *stop watch*
	3.2 Memahami komponen-komponen yang harus dicatat dalam perhitungan waktu gerak
	3.3 Menguraikan langkah-langkah penyusunan laporan hasil Analisa
	3.4 Menganalisa data waktu gerak

kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.	3.5 Memahami perhitungan waktu *Task Time* proses produksi
	3.6 Mengidentifikasi pekerjaan sesuai perkiraan waktu *Task Time*
KI-4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.	4.1 Menggunakan stop watch untuk mengukur waktu gerak (*time motion study)*
	4.2 Mencatat data waktu gerak
	4.3 Melaporkan hasil Analisa
	4.4 Melakukan analisa sederhana data waktu gerak
	4.5 Memperkirakan waktu *Task Time* proses produksi
	4.6 Melakukan pekerjaan sesuai perkiraan waktu *Task Time*

F. Cek Kemampuan Awal

BAB II

KEGIATAN PEMBELAJARAN

A. Deskripsi

B. Kegiatan Belajar

1. Kegiatan Belajar 1 : PENGERTIAN DAN RUANG LINGKUP TEKNIK TATA CARA KERJA

a. Tujuan Pembelajaran

b. Uraian Materi

Definisi dan Pengertian :

1. Analisa Perancangan Kerja : Ilmu yang terdiri dari teknik-teknik dan prinsip-prinsip untuk mendapatkan rancangan (desain) yang terbaik dari sistem kerja.
2. Sistem Kerja terdiri dari : manusia, bahan, peralatan dan lingkungan kerja
3. Sistem Kerja terbaik memiliki efisiensi dan produktivitas setinggi-tingginya.
4. Efisiensi dan produktivitas dapat diukur berdasarkan waktu yang dihabiskan, tenaga yang digunakan serta akibat-akibat psikologis dan sosiologis yang ditimbulkan.

Ruang Lingkup Teknik Tata Cara Kerja

* Pengaturan Kerja

Prinsip-prinsip mengatur komponen komponen sistem kerja untuk mendapatkan alternatif-alternatif sistem kerja terbaik. Pengaturan kerja meliputi:faktor manusia,studi gerakan, ekonomi gerakan.

* Pengukuran Kerja

Bagian dari teknik tata cara kerja yang mempelajari cara-cara pengukuran sistem kerja. Pengukuran kerja meliputi: pengukuran waktu, tenaga, psikologis dan sosiologis.

* Penggunaan Teknik Tata Cara Kerja. Penurunan biaya produksi. Penentuan waktu baku untuk sistem upah Tenaga kerja.

° Penurunan biaya Produksi
Menurunkan Biaya Produksi, saluran distribusi yang lebih pendek membuat perusahaan dapat mengendalikan harga produk.Merancang sebuah saluran distribusi dengan hanya beberapa perantara mungkin akan menurunkan biaya distribusi, yaitu dengan cara mengurangi atau menghilangkan kenaikan harga perantara.Selain menghilangkan kenaikan harga, jumlah perantara yang lebih sedikit juga memungkinkan penarikan pajak secara umum yang lebih rendah. Sebagian Negara menarik pajak untuk tiap penambahan nilai produk yang melalui saluran distribusi.Barang-barang dikenakan pajak setiap kali berpindah tangan. Pajak tersebut dapat berupa pajak kumulatif maupun tidak.

Ada tiga sistem pembayaran upah, yaitu:

1. Sistem upah menurut waktu,yang menentukan bahwa besar kecilnya upah yang akan dibayarkan kepada masing-masing tenaga kerja,tergantung pada banyak sedikitnya waktu kerja mereka.

2. Sistem upah menurut unit hasil,yang menentukan besar-kecilnya upah yang diterima tenaga kerja , tergantung pada banyaknya unit yang dihasilkan. Semakin banyak unit yang dihasilkan , semakin banyak upah yang diterima.

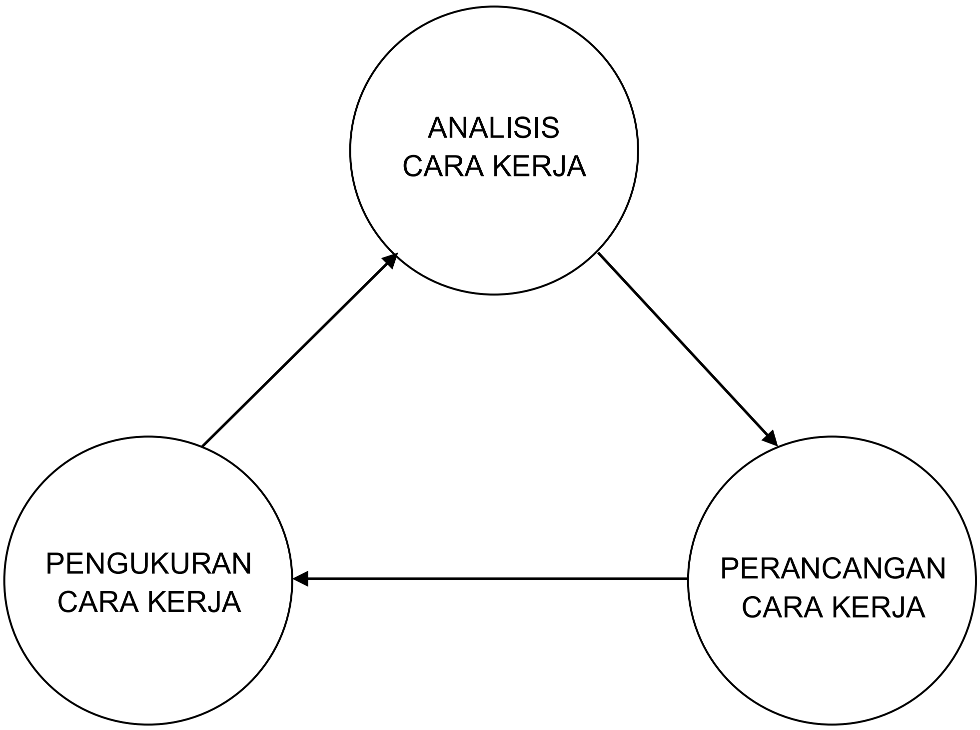
3. Sistem upah dengan insentif, yang menentukan besar-kecilnya upah yang akan dibayarkan kepada masing-masing tenaga kerja tergantung pada waktu

lamanya bekerja,jumlah unit yang dihasilkan ditambah dengan insentif (tambahan upah) yang besar-kecilnya didasarkan pada prestasi dan keterampilan tenaga kerja.

Teknik Tata Cara Kerja / Analisis Perancangan dan Pengukuran Kerja (*Methods Engineering*)

Teknik Tata Cara Kerja / Analisis Perancangan dan Pengukuran Kerja adalah suatu ilmu yang mempelajari prinsip-prinsip dan teknik-teknik untuk mendapatkan suatu rancangan system kerja yang lebih baik. Ilmu ini pertama dikembangkan oleh Frederick Taylor yang melakukan penelitian time study dan method study, serta Gilbert dan istrinya Lylian yang melakukan penelitian motion study dan method study ditempat yang terpisah. Bidang-bidang tersebutlah yang kemudian dikelompokan dalam disiplin Methods Engineering.

Secara garis besar siklus penelitian yang dilakukan baik Taylor maupun Gilberth adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Siklus Perbaikan Kerja

Pada sisklus perbaikan kerja diatas terlihat prosesnya selalu berulang atau merupakan siklus, dengan demikian sebenarnya kita tidak boleh merasa puas terhadap perbaikan yang sudah kita lakukan, karena pada dasarnya selalu ada cara yang lebih baik.

A. Analisis Cara Kerja (Method Study)

Method Study adalah suatu penvatatan, analisa dan pemeriksaan masalah kritis secata sistematis kondisi sekarang dan cara usulan dalam menyelesaikan pekerjaan dan mengembangkan dan menerapkan cara yang lebih baik mudah dan method yang lebih efektif.

Method Study atau Analisis Cara Kerja berhubungan dengan perencanaan dan standarisasi usaha manusia (human effort) dan peralatan untuk menjaga agar produksi berjalan lancer. Dalam analisisnya method study juga memperhatikan aspek biaya dalam pemakaian bahan, pelayanan, gudang, fasilitas dan sebagainya. Contoh hasil yang dapat diperoleh dengan penerapan Method study anatara lain pemakaian bahan dengan lebih efektif, pemakaian pabrik dan peralatan dengan lebih efektif, pemakaian sumber daya manusia dengan lebih efektif dan sebagainya.

Method Study bukanlah metoda baru untuk memecahkan masalah seperti tersebut diatas, tetapi lebih merupakan penyajian baru prinsip-prinsip yang telah lama dikenal.

Gambar 2. Sasaran Analisis Cara Kerja Meningkatkan Produktivitas

Sasaran (Object) Method Study

- Memperbaiki proses dan prosedur
- Memperbaiki tata letak pabrik, bengkel dan stasiun kerja dan merancang peralatan pabrik/tempat kerja.
- Mengekonomiskan usaha manusia dan menghindarkan dari kelelahan yang tidak perlu
- Memperbaiki pemakaian bahan, mesin dan sumber daya manusia
- Mengembangkan lingkungan kerja fisik yang lebih baik

Ruang Lingkup Method Study

Ruang lingkup Method Study tidak terbatas, Method Study dapat diterapkan dimana saja selama terjadi aktivitas manusia. Method Study diterapkan di industri manufacturing, pekerjaan perkantoran dan administrative, supermarket dan penjual eceran, rumah sakit, restoran, pertambangan, konstruksi bangunan, transfortasi, pertanian dan sebagainya. Teknik terbaru dari Method Study dikembangkan untuk menganalisis beban kerja tenaga kerja administrative dan manajerial.

Gambar 3. Analisis Cara Kerja untuk Memecahkan Ketidakpastian

Hal yang diperlukan untuk menerapkan Method Study

Untuk dapat menerapkan Method Study dengan berhasil, diperlukan kemampuan berfikir dan pemahaman pengetahuan serta teknik secara benar. Hal ini tidak saja diperuntukkan baga para calon penelitiannya, tetapi juga bagi pemimpin/manajemen yang bertanggungjawab atas penelitian yang akan dilaksanakan.

Berikut empat hal penting yang diperlukan dalam melakukan penelitian berdasarkan Method Study yaitu :

1. Pemikiran logis dan kesepakatan, bebas dari prasangka
2. Keinginan untuk mencapai kondisi yang lebih baik
3. Kemampuan memberikan hasil nyata
4. Apresiasi terhadap permasalahan manusia yang tercakup dalam setiap kasus

Gambar 4. Menginginkan Kuat dan Sakti

Langkah-langkah dasar

Untuk menerpakan keilmuan Method Study dengan berhasil, berikut ini prosedur dasar sederhana yang dapat diterapkan :

1. Memilih pekerjaan yang akan diteliti
2. Mencatat semua fakta yang relevan dari metoda atau prosedur kerja sekarang secara sistematis melalui pengamatan atau wawancara
3. Memeriksa fakta dengan teliti dan mencari hubungannya dengan menerapkan teknik yang sesuai dengan permasalahannya
4. Mengembangkan pemecahan (metoda/prosedur) yang dapat diterapkan, ekonomis dan efektif
5. Menerapkan
6. Memonitor dan evaluasi

Gambar 5. Sikap Ahli yang Sungguhan dan Palsu

Bidang apa saja yang dapat diteliti ?

- Sering terjadi bottlenecks
- Sering menumpuk barang/bahan yang akan diproses
- Pekerjaan administrative yang sering idle
- Pekerjaan administrasi yang sering lembur
- Pegawai banyak yang absen
- Turnover pegawai tinggi
- Modal/biaya besar
- Banyak terdapat cacat/kesalahan
- dsb

Bagaimanana mencatat fakta ?

- Peta proses operasi (operation Proses chart)
- Peta aliran proses (Flow Proses Chart)
- Peta kelompok Kerja (Gang Chart)
- Diagram aliran (Flow Diagram) atau string Diagram
- Peta Manusia Mesin (Man-Machine Chart)
- Peta tangan kiri dan kanan (Two-handed Process Chart)

Bagaimana memeriksa fakta dan mencari hubungannya ?

Bisa menggunakan metoda Dot and Check Technique

Bagaimana memilih teknik yang sesuai ?

Tergantung pada waktu yang tersedia, jumlah anggota team yang akan terlibat, anggaran yang tersedia dan sebagainya

Apa yang dapat dihasilkan ?

Metoda / prosedur yang lebih ekonomis dan efektif

Bagaimana menerapkannya ?

Harus hasil kesepakatan. Untuk menghindari/mengurangi resistance to changes

Bagaimana untuk memonitor dan evaluasi implementasinya ?

Melakukan pengukuran kerja, misalnya time study

c. Rangkuman

Definisi dan Pengertian :

1. Analisa Perancangan Kerja : Ilmu yang terdiri dari teknik-teknik dan prinsip-prinsip untuk mendapatkan rancangan (desain) yang terbaik dari sistem kerja.
2. Sistem Kerja terdiri dari : manusia, bahan, peralatan dan lingkungan kerja
3. Sistem Kerja terbaik memiliki efisiensi dan produktivitas setinggi-tingginya.
4. Efisiensi dan produktivitas dapat diukur berdasarkan waktu yang dihabiskan, tenaga yang digunakan serta akibat-akibat psikologis dan sosiologis yang ditimbulkan.

Ruang Lingkup Teknik Tata Cara Kerja

* Pengaturan Kerja

* Pengukuran Kerja

* Penggunaan Teknik Tata Cara Kerja.

* Penurunan biaya produksi.

* Penentuan waktu baku untuk sistem upah Tenaga kerja.

* Penurunan biaya Produksi

Ada tiga sistem pembayaran upah, yaitu:

1. Sistem upah menurut waktu,yang menentukan bahwa besar kecilnya upah yang akan dibayarkan kepada masing-masing tenaga kerja,tergantung pada banyak sedikitnya waktu kerja mereka.

2. Sistem upah menurut unit hasil,yang menentukan besar-kecilnya upah yang diterima tenaga kerja , tergantung pada banyaknya unit yang dihasilkan. Semakin banyak unit yang dihasilkan , semakin banyak upah yang diterima.

3. Sistem upah dengan insentif, yang menentukan besar-kecilnya upah yang akan dibayarkan kepada masing-masing tenaga kerja tergantung pada waktu

lamanya bekerja,jumlah unit yang dihasilkan ditambah dengan insentif (tambahan upah) yang besar-kecilnya didasarkan pada prestasi dan keterampilan tenaga kerja.

d. Tugas

e. Tes Formatif

f. Kunci Jawaban Tes Formatif

g. Lembar Kerja Peserta Didik

BAB II

PETA-PETA KERJA

Peta-peta kerja merupakan salah satu alat yang sistematis dan jelas untuk berkomunikasi secara luas dan sekaligus melalui peta-peta kerja ini kita bisa mendapatkan informasi-informasi yang diperlukan untuk memperbaiki suatu metode kerja.

Contoh informasi-informasi yang diperlukan untuk memperbaiki suatu metoda kerja, terutama dalam suatu proses produksi adalah sebagai berikut : jumlah kerja yang harus dibuat, waktu operasi mesin, kapasitas mesin, bahan-bahan khusus yang harus disediakan, alat-alat khusus yang harus disediakan, dan sebagainya.

Jadi peta kerja adalah suatu alat yang menggambarkan kegiatan kerja secara sistematis dan jelas (biasanya kerja produksi). Lewat peta-peta ini kita bisa melihat semua langkah atau kejadian yang dialami oleh suatu benda kerja dari mulai masuk ke pabrik (berbentuk bahan baku) kemudian menggambarkan semua langkah yang dialaminya seperti transformsi, operasi mesin, pemeriksaan dan perakitan sampai akhirnya menjadi sebuah produk jadi, baik produk lengkap atau merupakan bagian dari suatu produk lengkap.

Apabila kita melakukan studi yang seksama terhadap suatu peta kerja, maka pekerjaan kita dalam usaha memperbaiki metoda kerja dari suatu proses produksi akan lebih mudah dilaksanakan. Perbaikan yang mungkin dilakukan antara lain : kita bisa menghilangkan operasi-operasi yang tidak perlu, menggabungkan suatu operasi dengan operasi lainnya, menemukan urut-urutan kerja/proses produksi yang lebih baik, menentukan mesin yang lebih ekonomis, menghilangkan waktu menunggu antar operasi, dan sebagainya. Pada dasarnya semua perbaikan tersebut ditujukan untuk mengurangi biaya produksi secara keseluruhan. Dengan demikian peta merupakan alat yang

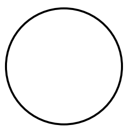
baik untuk menganalisa suatu pekerjaan sehingga mempermudah dalam perencanaan perbaikan kerja.

2.1. Lambang-lambang yang digunakan

Gilberth mengusulkan 40 buah lambing yang bisa dipakai. Kemuduan pada tahun berikutnya jumlah lambing-lambang tersebut disederhanakan sehingga hanya tinggal 4 macam.

Dalam tahun 1947, America Society of Mechanical Engineers (ASME) membuat standar lambing-lambang yang terdiri dari 5 macam lambang. Lambang-lambang ini merupakan modifikasi dari lambang yang digunakan oleh Gilberth, yaitu lingkaran kecil diganti dengan anak panah untuk kejadian transfortasi dan menambah lambang baru (D) untuk kejadian menunggu.

Lambang-lambang tersebut dapat diuraikan sebagai berikut :



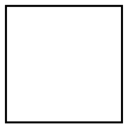
OPERSI

Suatu kejadian operasi terjadi apabila benda kerja mengalami perubahan sifat, baik fisik maupun kimiawi, mengambil informasi maupun memberikan informasi pada suatu keadaan juga termasuk operasi. Operasi merupakan kegiatan yang paling banyak terjadi dalam suatu proses, dan biasanya terjadi pada suatu mesin atau stasiun kerja.

Contohnya :

- Pekerjaan menyerut kayu dengan mesin serut
- Pekerjaan mengeraskan logam
- Pekerjaan merakit

Dalam prakteknya lambang ini juga bisa digunakan untuk menyatakan aktivitas administrasi, misalnya : aktivitas perencanaan atau perhitungan.

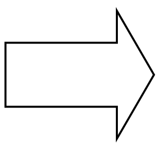


PEMERIKSAAN

Suatu pemerikasaan terjadi apabila benda kerja atau peralatan mengalami pemeriksaan baik untuk segi kualitas maupun kuantitas. Lambang ini digunakan jika kita melakukan pemeriksaan terhadap suatu objek atau membandingkan objek tertentu dengan suatu standar.

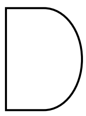
Suatu pemeriksaan tidak menjuruskan bahan kea rah menjadi suatu barang jadi, contohnya:

- Mengukur dimensi benda
- Memeriksa warna benda
- Membaca alat ukur tekanan uap pada suatu mesin uap



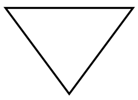
TRANSPORTASI

Suatu kegiatan transportasi terjadi apabila benda kerja, pekerja atau perlengkapan mengalami perpindahan tempat yang bukan merupakan bagian dari suatu operasi.



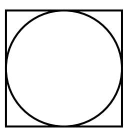
MENUNGGU

Proses menunggu terjadi apabila benda kerja, pekerja atau perlengkapan tidak mengalami pencatatan apa-apa selain menunggu (biasanya sebentar). Kejadian ini menunjukkan bahwa suatu objek ditinggalkan untuk sementara tanpa pencatatan sampai diperlukan kembali.



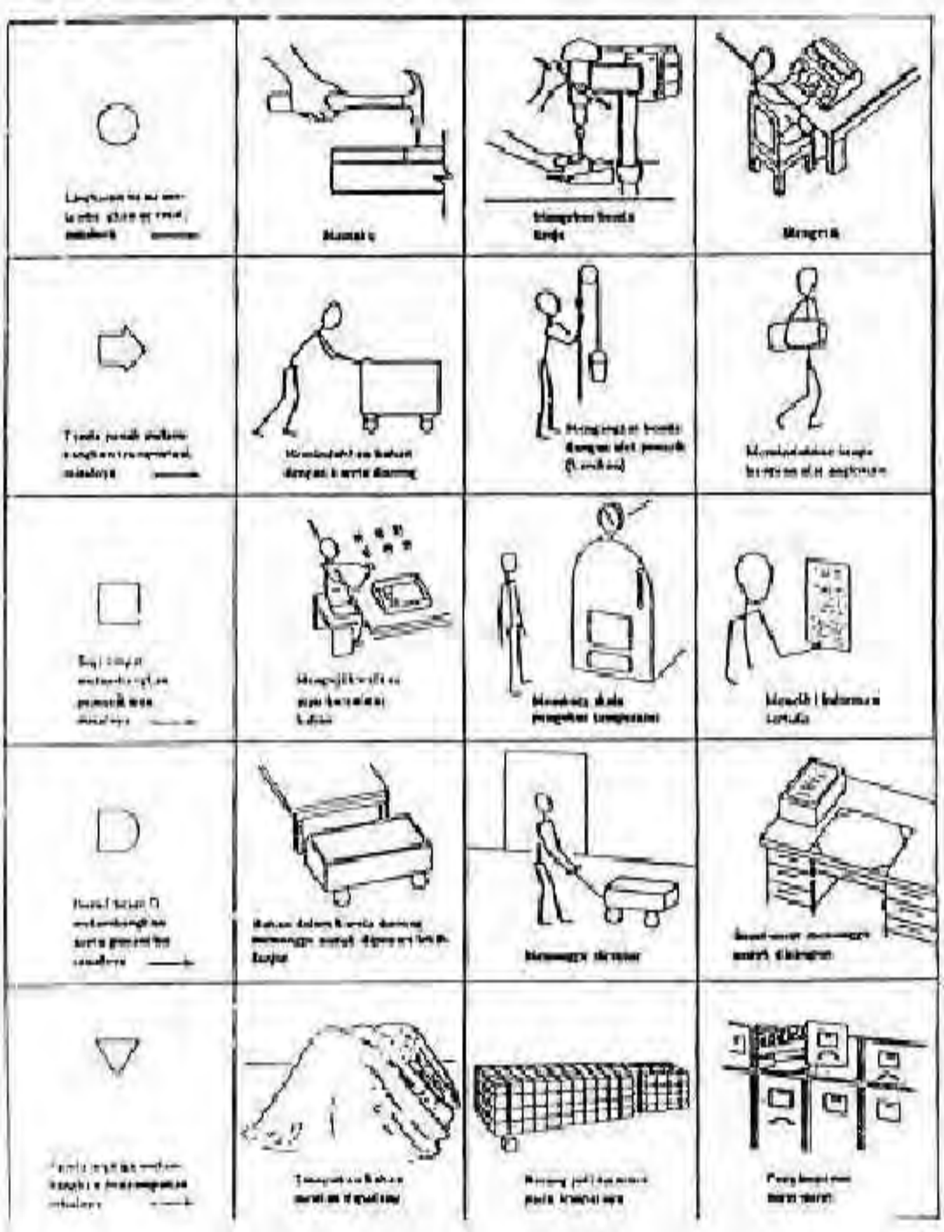
PENYIMPANAN

Proses penyimpanan terjadi apabila benda kerja disimpan untuk jangka waktu yang cukup lama. Jika benda kerja tersebut akan diambil kembali, biasanya memerlukan suatu prosedur perizinan tertentu. Lambang ini digunakan untuk menyatakan suatu objek yang mengalami penyimpanan permanen, yaitu ditahan atau dilindungi terhadap pengeluaran tanpa izin tertentu. Prosedur perizinan dan lamanya waktu adalah hal yang membedakan antara kegiatan menunggu dan penyimpanan.



AKTIVITAS GABUNGAN

Kegiatan ini terjadi apabila antara aktivitas operasi dan pemeriksaan dilakukan secara bersamaan atau dilakukan pada suatu tempat kerja yang sama.



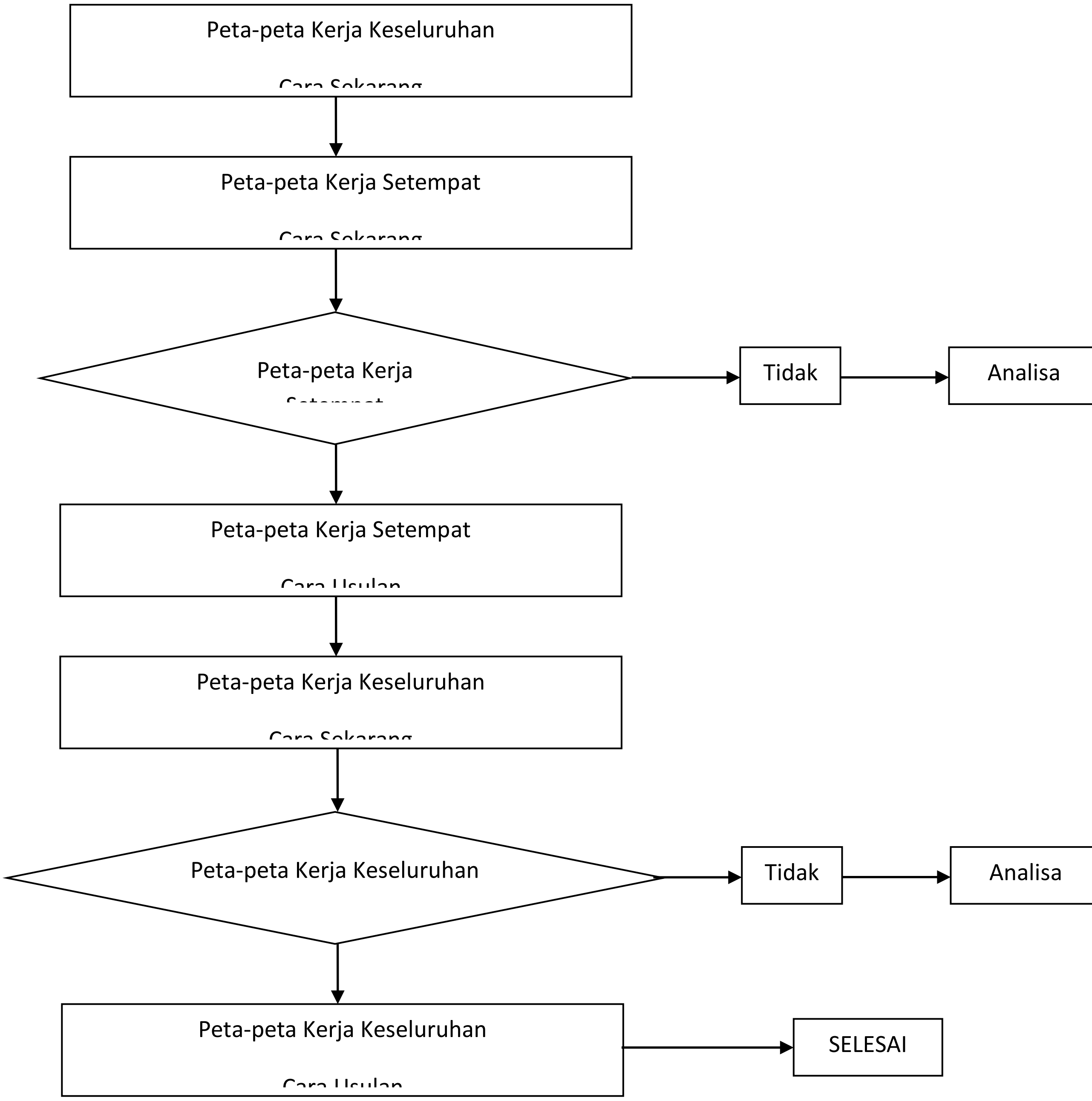
Gambar 6. Lambang-lambang ASME beserta contohnya.

2.2. Macam-macam Peta Kerja

Pada dasarnya peta-peta kerja yang ada sekarang bisa dibagi dalam dua kelompok besar berdasarkan kegiatannya yaitu :

1. Peta kerja yang digunakan untuk menganalisa kegiatan kerja keseluruhan
2. Peta kerja yang digunakan untuk menganalisa kegiatan kerja setempat.

Kalau dibuatkan flow chart dari langkah-langkah untuk melakukan perbaikan kerja, maka kira-kira akan diperoleh gambar seperti terlihat pada gambar 7 dibawah ini.


Peta-peta Kerja Keseluruhan
Peta-peta Kerja Setempat
Peta-peta Kerja
Tidak
Analisa
Peta-peta Kerja Setempat
Peta-peta Kerja Keseluruhan
Peta-peta Kerja Keseluruhan
Tidak
Analisa
Peta-peta Kerja Keseluruhan
SELESAI

Gambar 7. Flow Chart Analisa Cara Kerja dengan Peta-peta Kerja

Masing-masing peta kerja yang akan dibahas berikut ini semuanya termsuk dalam kedua kelompok diatas, antara lain :

1. Yang termasuk kelompok kegiatan kerja keseluruhan
    a. Peta proses operasi
    b. Peta aliran proses
    c. Peta proses kelompok kerja
    d. Diagram aliran

2. Yang termasuk kelompok kegiatan kerja setempat
    a. Peta Pekerja dan mesin
    b. Peta tangan kiri dan tangan kanan

Keenam macam peta kerja diatas merupakan peta-peta yang paling banyak digunakan dan yang akan dibahas secara cukup lengkap dalam tulisan ini.

2.2.1. Peta Proses Operasi (Flow Process Chart)

Sebelum dilakukan penelitian secara terperinci disetiap stasiun kerja terlebih dahulu kita perlu mengetahui proses yang terjadi sekarang secara keseluruhan. Keadaan ini bisa diperoleh dengan menggunakan peta proses operasi. Kalau kita perhatikan peta proses operasi (gambar 4) maka dapat dikatakan bahwa peta proses operasi ini merupakan suatu diagram yang menggambarkan langkah-langkah proses yang akan dialami bahan-bahan baku mengenai urut-urutan operasi dan pemeriksaan. Sejak dari awal sampai menjadi produk jadi utuh maupun sebagai komponen, dan juga memuat informasi-informasi yang diperlukan untuk analisa lebih lanjut seperti : waktu yang dihabiskan, material yang digunakan, dan tempat atau alat atau mesin yang dipakai.

Jadi dalam suatu peta proses operasi, yang dicatat hanyalah kegiatan-kegiatan operasi dan pemerikasaan saja, kadang-kadang pada akhir ptoses dicatat tentang penyimpanan.

Kegunaan Peta Proses Operasi

Dengan adanya informasi-informasi yang dicatat melalui peta proses operasi, kita bisa memperoleh banyak manfaat diantaranya :

- Bisa mengetahui kebutuhan mesin dan pengganggarannya
- Bisa memperkirakan kebutuhan bahan baku (dengan memperhitungkan efesiensi disetiap operasi/pemeriksaan)
- Sebagai alat untuk menentukan tata letak pabrik
- Sebagai alat untuk melakukan perbaikan cara kerja yang sedang dipakai
- Sebagai alat untuk latihan kerja dan lain-lain

Gambar 8. Contoh Peta Proses Operasi

Gambar 9. Modifikasi dalam Pembuatan Peta Proses Operasi

Analisa Suatu Peta Operasi

Ada empat hal yang perlu diperhatikan/pertimbangkan agar diperoleh suatu proses kerja yang baik melalui analisa peta proses operasi yaitu :

a. Bahan-bahan

   Semua alternative bahan harus dipertimbangkan untuk menekan biaya tanpa mengurangi nilai fungsi dan spesifikasi yang diperlukan untuk produk

b. Operasi

   Perbaikan yang mungkin dilakukan untuk operasi bisa dilakukan dengan menghilangkan operasi. Menggabungkan atan menyederhanakan operasi yang dikerjakan.

c. Pemeriksaan

   Kualitas merupakan hal yang sangat penting, pemeriksaan ini berkaitan dengan kualitas. Pemeriksaan dapat dilakukan dengan teknik sampling atau pemeriksaan satu persatu. Pemerikasaan menjadi efisien jika dapat digabung dengan operasi.

d. Waktu

   Untuk mempersingkat waktu penyelesaian, kita dapat mempertimbangkan semua alternative mengenai metoda, mesin, dan peralatan dan sebagainya.

2.2.2. PETA ALIRAN PROSES (FLOW PROCESS CHART)

Peta aliran proses memperlihatkan semua aktivitas dasar operasi pemeriksaan, delay (menunggu), transportasi dan penyimpanan setiap komponen. Peta aliran proses dapat dikelompokan dalam tiga jenis, yaitu :

1. Peta aliran proses jenis orang, yang menggambarkan apa yang dikerjakan tenaga kerja/operator
2. Peta aliran proses jenis bahan, yang menggambarkan apa yang terjadi pada bahan yang digunakan
3. Peta aliran proses jenis peralatan, yang menggambarkan bagaimana peralatan tersebut digunakan.

Gambar 10. Contoh Peta Aliran Proses

Kegunaan Peta Aliran Proses

Secara lebih rinci kegunaan peta aliran proses sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui aliran bahan atan aktivitas orang mulai awal proses sampai dengan aktivitas terakhir pembuatan suatu komponen
2. Memberikan informasi waktu dan penyelesaian pembuatan suatu komponen\
3. Alat untuk memperbaiki metoda kerja

4. Alat untuk menganalisa dimana tempat-tempat terjadinya ketidakefisienan atau terjadinya ketidaksempurnaan pekerjaan untuk menghilangkan ongkos/biaya yang tidak perlu.

Analisa Suatu Peta Aliran Proses

Ada lima kemungkinan tindakan yang bisa dilaksanakan untuk memperbaiki peta aliran proses yaitu :

1. Menghilangkan aktivitas yang tidak perlu
2. Menggabungkan atau merubah tempat kerja
3. Menggabungkan atau merubah urutan kerja
4. Menggabungkan atau merubah tugas operator (orang)
5. Menyederhanakan atau memperbaiki metoda kerja

Salah satu metoda sederhana tetapi efektif untuk menganalisa peta aliran proses adalah dengan menggunakan Dot and Check Technique yaitu dengan mengajukan enam buah pertanyaan :

Apa yang dikerjakan dan apa tunjuannya ?	dan	Mengapa ?
Dimana dikerjakan ?	dan	Mengapa ?
Kapan dikerjakan ?	dan	Mengapa ?
Siapa yang mengerjakan ?	dan	Mengapa ?

2.2.3. PETA PROSES KELOMPOK (REGU) KERJA (GANG PROCESS CHART)

Peta kelompok kerja dikembangkan oleh John A Aldridge berdasarkan peta aliran proses yang dikerjakan oleh sekelompok (lebih dari seorang) pekerja. Hal

utama yang ditunjukkan dalam peta proses kelompok kerja adalah ketergantungan proses antara pekerja yang satu dengan pekerja yang lain sehingga menimbulkan Delay (menunggu) yang harus diminimumkan.

Gambar 11. Contoh Peta Proses Regu Kerja Cara Sekarang

Kegunaan Peta Proses Kelompok Kerja

Sesuai dengan namanya, peta ini digunakan sebagai alat untuk menganalisa aktivitas suatu kelompok kerja. Sehingga tujuan utama dari analisis peta proses kelompok kerja untuk meminimumkan waktu menunggu atau delay untuk mencapai tujuan yang nyata misalnya :

1. Mengurangi ongkos produksi atau proses
2. Mempercepat waktu penyelesaian produksi atau proses

Gambar 12. Contoh Peta Proses Regu Kerja atau Proses

2.2.4. Diagram Aliran (Flow Diagram)

Walaupun peta aliran proses atau peta kelompok kerja merupakan suatu peta yang memuat informasi-informasi lengkap dengan kegiatan transportasi. Tetapi kadang kita memerlukan gambaran mengenai lokasi dimana terjadinya masing-masing aktivitas tersebut. Jika memang demikian yang terjadi yang diperlukan adalah diagram aliran, yaitu diagram yang merupakan gabungan antara peta aliran proses atau peta proses kelompok kerja dengan denah atau layout dari lokasi dimana kativitas-aktivitas tersebut dilaksanakan.

Kegunaan Diagram Aliran

Disamping untuk lebih memperjelas peta aliran proses atau peta proses kelompok kerja tentang dimana masing-masing aktivitas terjadi, diagram aliran juga berguna dalam memperbaiki tata letak (layout) tempat kerja.

Gambar 13. Contoh Diagram Aliran

2.2.5. PETA PEKERJA DAN MESIN (MAN MACHINE CHART)

Peta pekerja dan mesin merupakan suatau grafik yang menggambarkan koordinasi antara waktu bekerja dan waktu menganggur dari kombinasi antara pekerja dan mesin.

Kegunaan Peta Pekerja dan Mesin

Peta ini merupakan alat yang baik digunakan untuk mengurangi waktu menganggur, yang selanjutnya meningkatkan efektivitas penggunaan dan perbaikan keseimbangan kerja, misalnya dengan cara :

- Merubah tata letak tempat kerja
- Mengatur kembali gerakan-gerakan kerja
- Dan sebagainya

Gambar 14. Contoh Peta Pekerja dan Mesin

2.2.6. PETA TANGAN KIRI DAN KANAN (TWO HANDLE PROCESS CHART)

Untuk mendapatkan gerakan-gerakan yang lebih terperinci, agar dapat menyempurnakan cara kerja disetiap stasiun kerja terutama dengan mengurangi gerakan yang tidak perlu dan untuk mengatur kembali gerakan sehingga diperoleh urutan kerja yang baik, dapat digunakan peta tangan kiri dan kanan. Peta ini menggambarkan semua gerakan-gerakan saat bekerja dan saat menganggur yang dilakukan oleh tangan kiri dan tangan kanan.

Kegunaan Peta Tangan Kiri dan Kanan

Peta ini sangat praktis untuk memperbaiki pekerjaan manual dimana tiap siklus dari pekerjaan terjadi dengan cepat dan terus menerus. Secara lebih rinci dengan peta ini kita dapat :

- Menyeimbangkan gerakan kedua tangan dan mengurangi kelelahan
- Menghilangkan gerakan yang tidak perlu untuk menghemat waktu
- Untuk menganalisa tata letak stasiun kerja
- Melatih operator baru dengan cara ideal

Gambar 15. Contoh Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan

BAB III

PERANCANGAN KERJA (Study Gerakan)

Setiap perancangan cara kerja selalu didasarkan pada Motion Study atau studi gerakan yaitu proses analisa terhadap beberapa gerakan bagian badan dalam menyelesaikan pekerjaannya untuk dapat menghilangkan gerakan-gerakan yang tidak efektif untuk dapat menghemat waktu kerja maupun pemakaian peralatan/fasilitas kerja.

Dalam proses analisis gerakan-gerakan dari pekerjaan diuraikan menjadi gerakan dasar yang menyusunnya. Gerakan dasar ini dikembangkan oleh Gilbreth dah Lylian. Gerakan dasar ini dinamakan Therblig dan berjumlah tujuh belas gerakan dasar. Lihat tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Lambang-lambang Therblig

Seorang konsultan Methods Engineering ternama dari Jepang Mr. Sigeo Singo membuat klasifikasifikasi yang bermanfaat dari Therblig yang telah disebutkan sebelumnya. Klasifikasi yang dilakukan Mr. Sigeo Singo membagi Therblig menjadi empat kelompok yaitu :

a. Kelompok Utama
   - A Assemble
   - DA Disassemble
   - U Use

   Kelompok utama ini adalah kelompok yang memberikan nilai tambah, usaha yang dapat kita lakukan adalah bagaimana mengefisienkan aktivitas ini.

b. Kelompok Penunjang
   - RE Reach
   - G Grasp
   - M Move
   - RL Released Load

   Kelompok penunjang tidak memberikan nilai tambah, tetapi diperlukan, sehingga usaha perbaikan yang bisa kita lakukan adalan bagaimana meminimumkan elemen gerakan tersebut.

c. Kelompok Pembantu
   - SH Search
   - ST Select
   - P Position
   - H Hold
   - I Inspect
   - PP Preposition

   Kelompok pembantu tidak memberikan nilai tambah, jika memungkinkan ditiadakan dengan penerapan alat bantu atau pengaturan yang baik.

d. Kelompok Elemen Gerakan Luar
   - R Rest
   - PN Plan

- UD Unavoidable delay
- AD Avoidable delay

Kelompok elemen gerakan yang terakhir ini sedapat mungkin dihilangkan

Kelompok Gerakan

Untuk dapat menghasilkan kerja yang baik system kerja harus dirancang dengan memadukan gerakan-gerakan yang benar dan hemat tenaga (ekonomis). Prinsip-prinsip yang demikian disebut Ekonomi Gerakan yang secara garis besar terdiri dari tiga kelompok, yaitu berhubungan dengan :

- Tubuh manusia dan gerakannya
- Pengaturan tata letak tempat kerja
- Perancangan peralatan

Prinsip Ekonomi gerakan yang berhubungan dengan tubuh manusia dan gerakannya :

a. Kedua tangan sebaiknya memulai dan mengakhiri gerakan secara bersamaan
b. Kedua tangan sebaiknya tidak menganggur bersamaan kecuali sedang istirahat
c. Gerakan kedua tangan akan lebih mudah jika satu terhadap lainnya simetris dan berlawanan arah
d. Gerakan tangan atau tubuh sebaiknya dihemat dan memperhatikan alam/natural dari gerakan tubuh atau tangan
e. Sebaiknya para pekerja dapat memanfaatkan momentum untuk membantu pekerjaannya, pemanfaatan ini timbul karena kurangnya kerja otot dalam bekerja
f. Gerakan yang patah-patah, banyak perubahan arah ajan memperlambat gerakan tersebut
g. Gerakan balistik akan lebih cepat, menyenangkan dan lebih teliti dari pada gerakan yang dikendalikan.
h. Pekerjaan sebaikanya dirancang semudah-mudahnya dan jika memungkinkan irama yang alamiah dari pekerjanya.
i. Usahakan sedikit mungkin gerakan mata

Prinsip Ekonomi Gerakan yang berhubungan dengan pengaturan tata letak tempat kerja

a. Sebaiknya diusahakan agar peralatan dan bahan baku dapat diambil dari tempat tertentu dan tetap
b. Tempat bahan dan peralatan ditempatkan ditempat yang mudah, cepat dan enak dicapai
c. Tempat penyimpanan bahan yang akan dikerjakan, akan lebih menghemat tenaga dan biaya jika memanfaatkan prinsip gaya berat sehingga bahan yang akan diproses selalu siap ditempat yang mudah untuk diambil
d. Sebaiknya untuk menyalurkan benda yang telah diproses dirancang mekanisme yang memudahkan dan sederhana
e. Bahan dan peralatan kerja sebaiknya disusun sedemikian rupa untuk bekerja dengan duduk dan atau sambil berdiri
f. Tinggi tempat kerja dan kursi sebaiknya memungkinkan operator untuk bekerja dengan duduk atau sambil berdiri
g. Tipe dan tinggi kursi harus sedemikian rupa pekerja yang bersikap (mempunyai postur) yang baik dan aman
h. Tata letak peralatan dan pencahayaan sebaiknya diatur sehingga dapat membentuk kondisi yang baik untuk penglihatan

Prinsip ekonomi gerakan yang berhubungan dengan perancangan peralatan :

a. Sebaiknya tangan dapat dibebaskan dari semua pekerjaan bila penggunaan perkakas pembantu atau alat yang dapat digerakkan kaki dapat ditingkatkan
b. Sebaiknya peralatan dirancang multi fungsi
c. Peralatan perlu dirancang agar mudah dipegang dan mudah disimpan
d. Bila masing-masing jari tangan melalukan tugasnya masing-masing, beban harus didistribusikan sesuai dengan kemampuan masing-masing jari

Fakator-faktor yang mempengaruhi keberhasilan kerja

Jika sesorang pekerja sangat banyak faktor-faktor yang terlibat dan mempengaruhi keberhasilan kerja. Secara garis besar faktor-faktor tersebut termasuk kedalam dua kelompok yaitu kelompok faktor-faktor diri (individual) dan kelompok situasional. Faktor diri datangnya dari pekerja itu sendiri dan seringkali sudah ada sebelum pekerja yang bersangkutan datang dipekerjaannya. Kecuali hal-hal seperti pendidikan dan pengalaman semuanya adalah faktor-faktor yang tidak mudah bahkan tidak dapat dirubah. Artinya faktor-faktor yang sudah tetap ini adalah hal-hal yang sudah ada (giben) dan harus dapat diterima apa adanya.

Bebeda dengan faktor pertama, kelompok kedua terdiri dari faktor-faktor yang hamper sepenuhnya berada diluar diri pekerja dan umumnya dalam penguasaan pemimpin perusahaan untuk mengubah-ubahnya. Memang hampir semua faktor-faktor ini dapat dirubah dan diatur-atur, karenanya faktor-faktor ini disebut juga faktor-faktor manajemen. Kelompok faktor-faktor situasional terbagi dalam dua subkelompok yaitu yang terdiri dari faktor-faktor …………………………………………………………..

Ergonomi

Ergonomi adalah suatu ilmu yang sistematis yang memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat alamiah ("natural"), kemampuan dan keterbatasan manusia untuk digunakan dalam perancangan sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja dengan efektif, aman

din

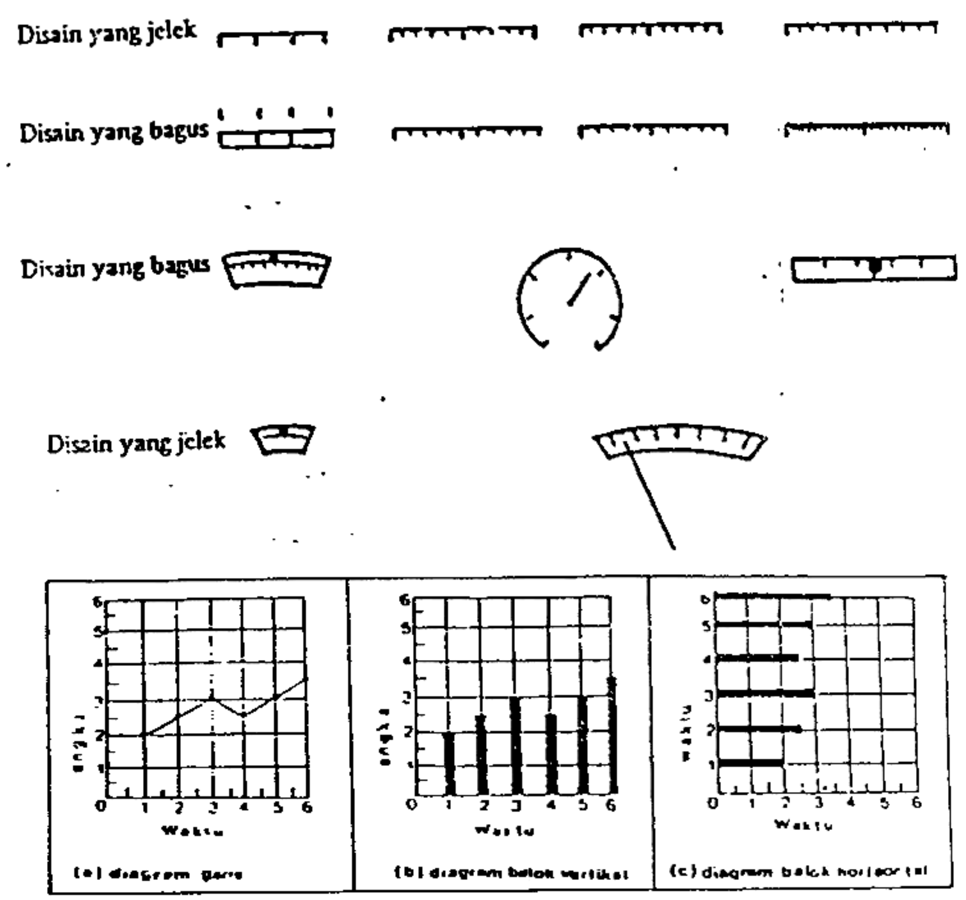
Salah sate klasifikasi bidang-bidang Ergonomi dikelompokkan

sebagai berikut :

a. Penyelidikan tentang display

Yang dimaksud dengan display adallah bagian dari lingknngan yang mengkomunikasikan keadaannya kepada manusia. Contohnya, kalau kita ingin mengetahui betapa kecepatan motor yang sedang kita kemudikan, maka dengan melihat jarum speedometer, kita akan mengetahui keadaan lingkungan: dalam hal ini kecepatan motor.

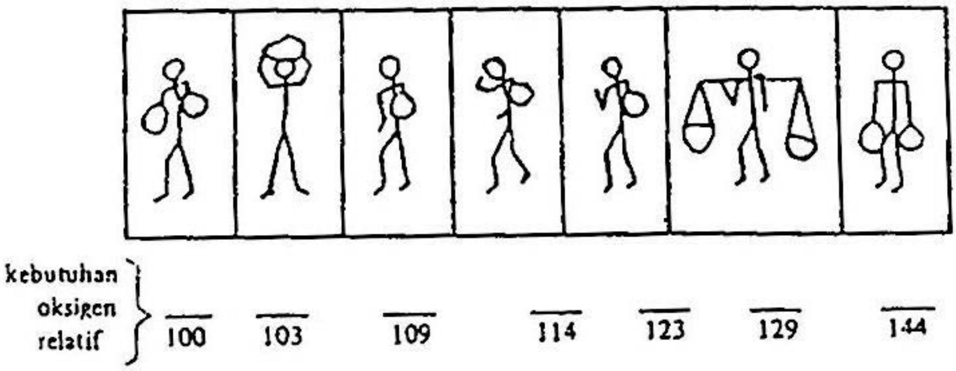
Gambar 17. Contoh Display yang Baik dan Jelek



b. Penyelidikan mengenai hasil kerja manusia dan proses pengendaliannya.

Dalam hal ini diselidiki tenting aktifitas-nktifitas manusia ketika bekerja dan kemudian mempelajari cara mengukur dari setiap aktifitas tersebut; dimana" penyelidikan ini banyak berhubungan dengan Blomekanik. Contoh bagaimana cara mengangkat beban yang efektif, aman dan nyaman.

Gambar 18. Contoh Hasil Kerja dan Pengendaliannya.

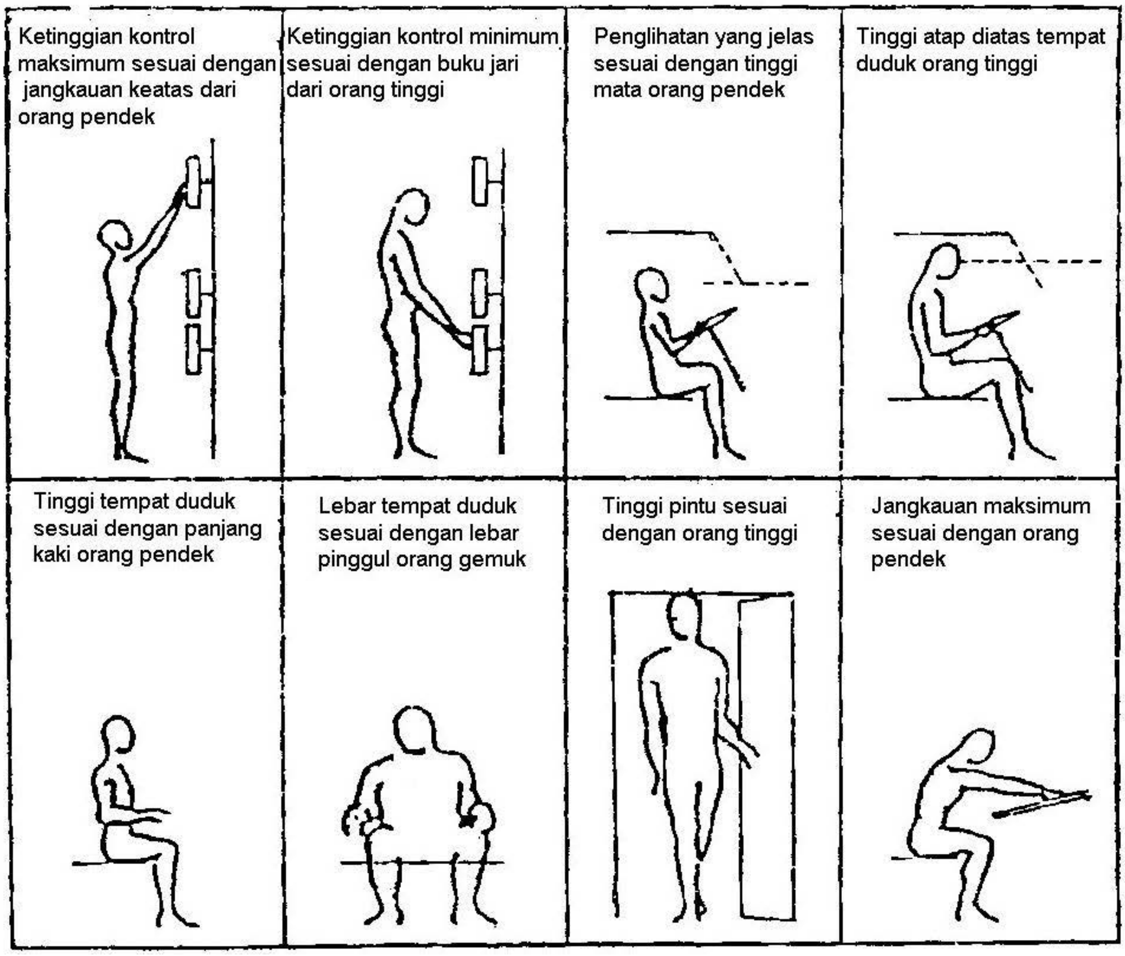




c. Penyelidikan mengenai tempat kerja.

Agar diperoleh tempat kerja yang baik, dalam arti kata sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan manusia, maka ukuran-ukuran dari tempat kerja tersebut harus sesuai dengan tubuh manusia. hal-hal yang bersangkutan dengan tubuh manusia ini dipelajari dalam Antropometri. Contoh layout stasiun kerja berdasarkan anthropometri, meja kerja dsb.

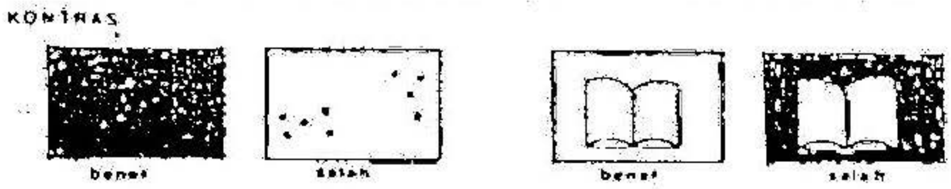
Gambar 19. Contoh Penerapan Anthropometri.

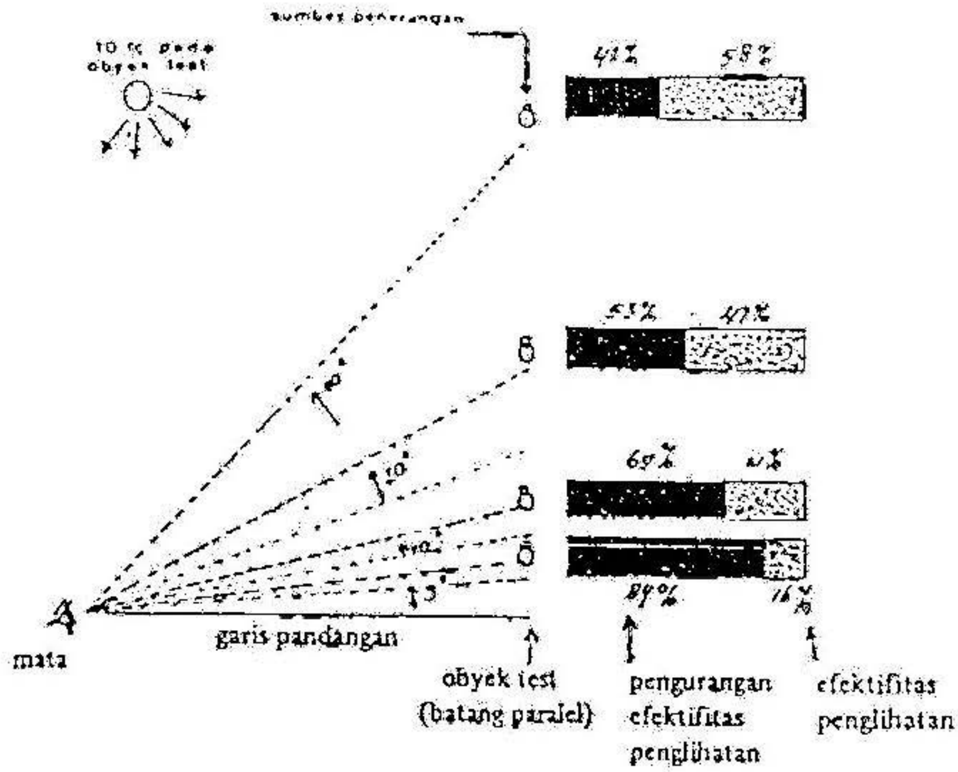


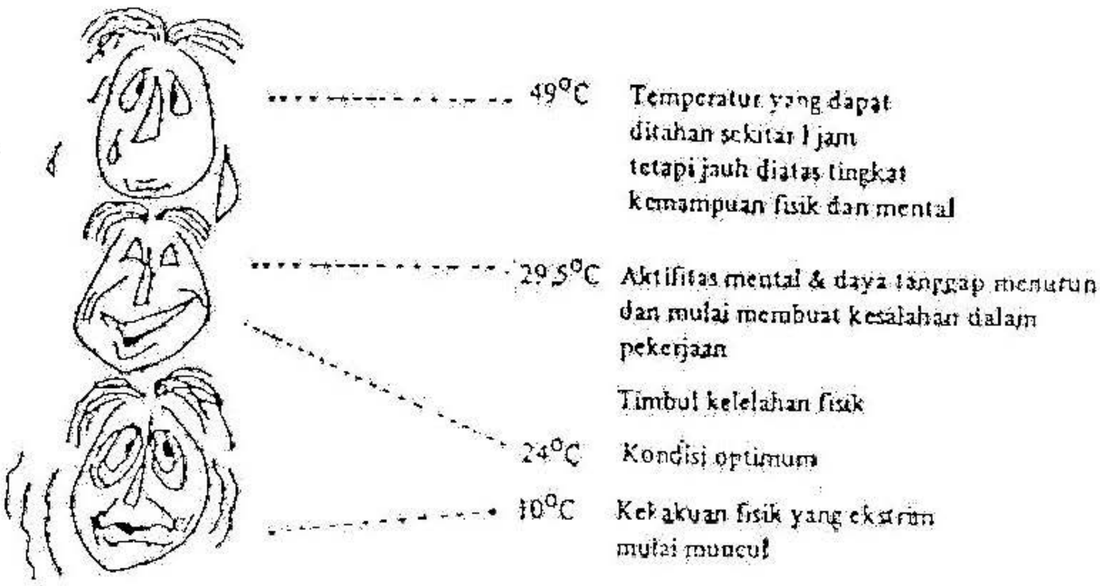
d. Penyelidikan mengenai lingkungan'fisik.

Yang dimaksud dengan lingkungan fisik disini meliputi runngan dan fasilitas-fasilitas yang biasa diguoaknn oleh manusia, serta kondisi lingkungan kerja, yang kedua-duanya banyak menpengaruhi tingkah laku manusin. Contoh temperatur ruangan, kelembaban udara, ambang batas dan jenis debu, penerangan dsb.

Gambar 20. Temperatur Rerja dan Pencahayaan.


KONTRAS
benar
salah
benar
salah


sumber penerangan
10 fc pada obyek test
42%
58%
53%
47%
69%
31%
84%
16%
mata
garis pandangan
obyek test
(batang paralel)
pengurangan
efektifitas
penglihatan
efektifitas
penglihatan


49°C
Temperatur yang dapat
ditahan sekitar 1 jam
tetapi jauh diatas tingkat
kemampuan fisik dan mental
29,5°C
Aktifitas mental & daya tanggap menurun
dan mulai membuat kesalahan dalam
pekerjaan
Timbul kelelahan fisik
24°C
Kondisi optimum
10°C
Kekakuan fisik yang ekstrim
mulai muncul

Ergonomi berkaitan erat dengan Sistem Manusia Mesin dengan memperhatikan kelemahan dan kekuatan masing-masing komponen sistem tersebut, yaitu dengan menutup kelemahan satu komponen sistem dengan kekuatan komponen sistem lainnya maka diharapkan dicapai dicapai satu komponen sistem yang optimal.

Tabel 2. Perbedaan Manusia dan Mesin.

No.	Masalah	Manusia	Mesin
1.	Kecepatan	Lambat	Sangat Cepat
2.	Tenaga	Kira-kira 2 Daya Kuda (DK) untuk 10 detik, 0,5 DK untuk beberapa detik, dan 0,2 DK untuk pekerjaan terus menerus sehari	Dapat diatur dengan baik: bisa besar dan tetap.
3.	Keseragaman	Tidak dapat dipercaya, perlu dimonitor dengan mesin	Cocok untuk pekerjaan-pekerjaan rutin, berulang dan perlu ketetapan.
4.	Kegiatan Kompleks	Satu saluran	Banyak saluran
5.		Bisa mengingat segala macam, dengan pendekatan dari berbagai	Baik untuk memproduksi sesuatu yang sudah ditentukan

No.	Masalah	Manusia	Mesin
	Ingatan	sudut baik untuk menentukan dasar-dasar pikiran maupun strategi.	dan bisa menyimpan ingatan dalam jangka pendek
6.	Berpikir	Induktif baik	Deduktif baik
7.	Hitung menghitung	Lambat dan sangat mungkin Melakukan kesalahan, tetapi cukup kemampuan untuk koreksi.	Cepat dan tepat, tetapi tidak memiliki kemampuan untuk koreksi.
8.	Kemampuan Mengindera	- Menerima rangsangan dari berbagai energi dan kemudian mengolahnya bersama-sama untuk kemudian memberikan reaksi. - Dipengaruhi oleh kondisi lingkungan (temperatur, kelembaban, kebisingan dan getaran) yang melampaui batas.	- Dapat menjadi indera penambah seperti kemampuan menangkap gelombang. - Dapat dibuat tidak peka terhadap rangsangan-rangsangan luar.
		Degradasi	Kerusakan tiba-tiba.

No.	Masalah	Manusia	Mesin
9.	Reaksi terhadap beban yang berlebihan	- Dapat menyesuaikan sesuatu yang tak terduga atau tak dapat diduga. Dapat meramal, menginterpolasi dan estrapolasi dan membuat keputusan	- Tidak ada, hanya bisa memutuskan ya atau tidak.
10.	Kepintaran	Sangat besar	Khusus
11.	Kecakapan manipulasi		

BAB IV

PENGUKURAN WAKTU KERJA

4.1. PENGUKURAN WAKTU DENGAN JAM HENTI (STOP WATCH)

Langkah-Langkah Pengukuran :

Penetapan Tujuan Pengukuran

Untuk Dasar Upah Perangsang

Tingkat Ketelitian dan Keyakinan haws tinggi, karena menyangkut prestasi dan pendapatan Tenaga Kerjsa dan keuntungan perusahaan.

Untuk Perkiraan Kasar Pengambilan Barang oleh Pemesan Tingkat Keyakinan dan Ketelitian tidak perlu tinggi.

Penelitian Pendahuluan

Kondisi Kerja

Waktu Kerja

Cara Kerja

Pengetahuan

Pembakuan Sistem Kerja Terbaik

Operator yang diukur

Petugas yang mengukur - Standar Pengukuran

3. Memilih Operator

Berkemampuan Normal

- Dapat diajak bekerja sama (bukan kerja sama negatif mis. manipulasi)

4. Melatih Operator

Melatih Operator pada kondisi dan cara kerja yang dipakai pada saat pengukuran dan bukan pada kondisi dan cara kerja yang biasa dijalankan oleh operator.

Operator baru dapat diukur biia sudah berada pada tingkat penguasaan maksimum. Latihan lebih lanjut tidak akan banyak merubah tingkat penguasaan. Penguasaan Maksimum tercermin pada gerakan-gerakan yang halus (tidak kaku), berirama dan tanpa banyak melakukan perencanaan gerakan kerja.

Menguraikan Pekerjaan menjadi Elemen-elemen Pekerjaan Pekerjaan dipecah menjadi elemen-elemen pekerjaan kemudian diukur waktunya, akan diketahui waktu siklusnya sehingga akan diperoleh jumlah waktu setiap elemen pekerjaan.

kAhictu Sik!us adalah waktu penyelesaien sate satuan produk seiak bahan Baku mulai diproses ditempat kerja yang bersangkutan.

Penyiapan Alat-alat Pengukuran

- Jam

- Jam Henti (Stop Watch)

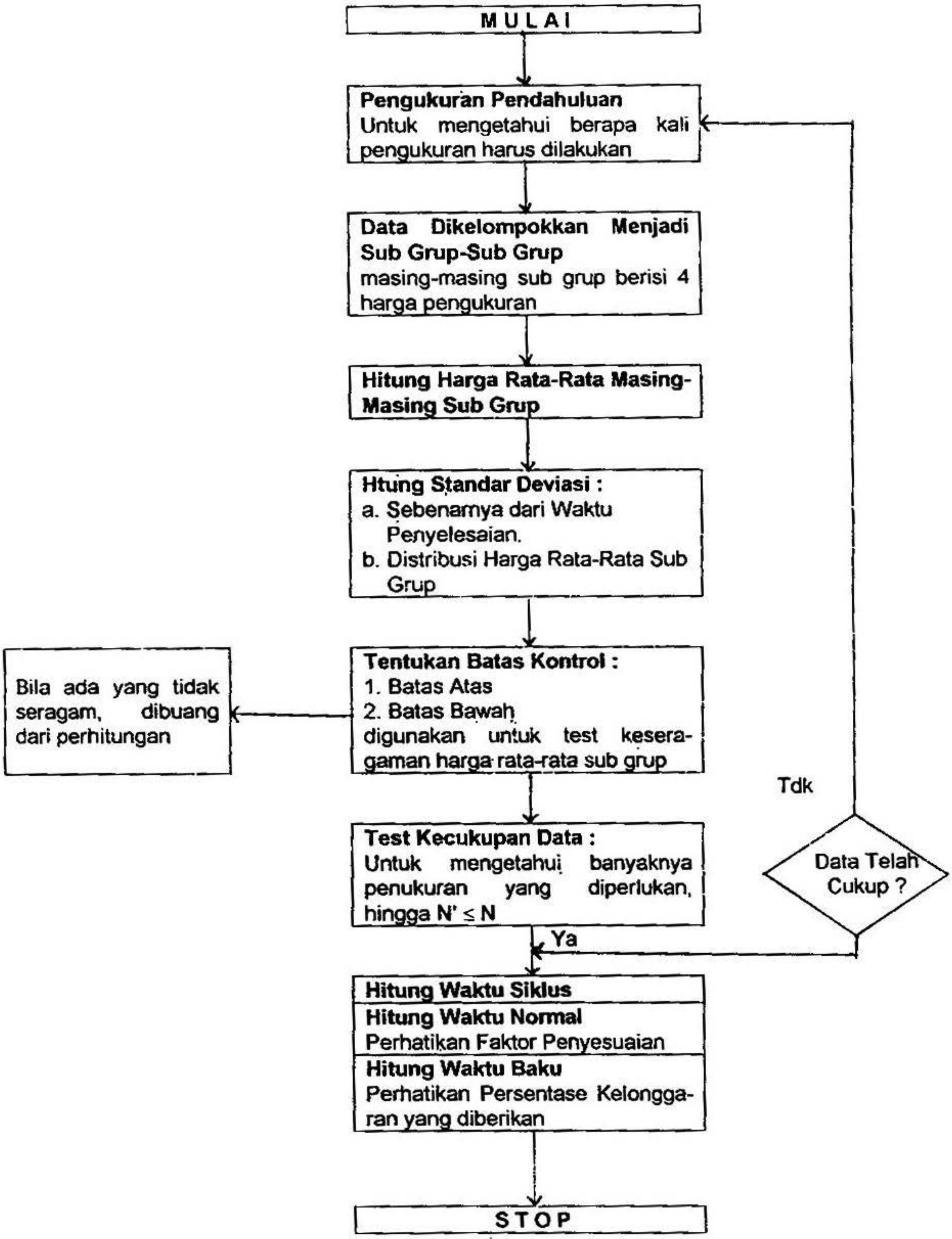
Alat-alat Tulis

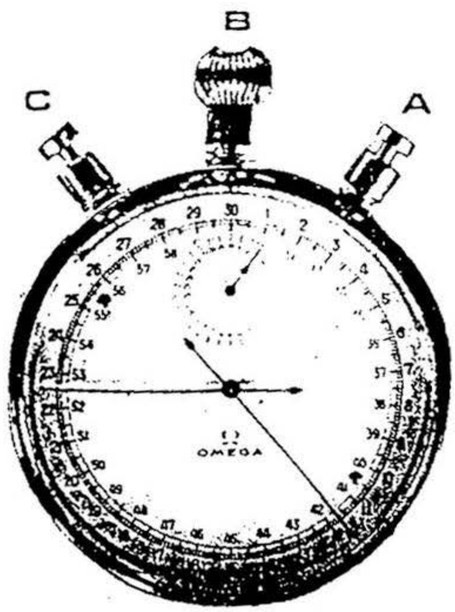
- Lembaran Pengamatan

Papan Pengamatan

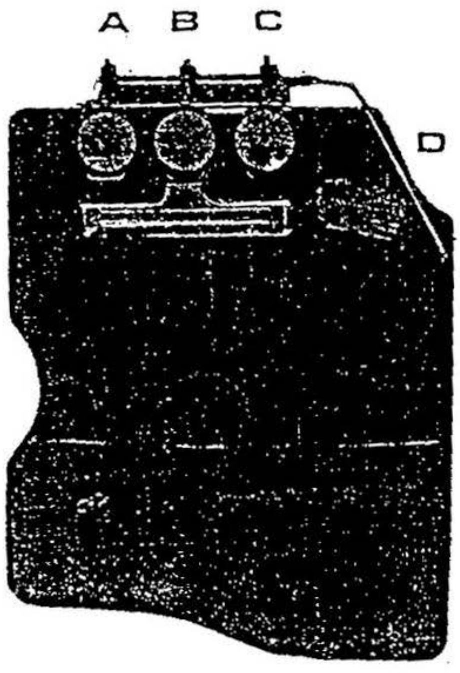
Alat-alat Ukur lain seperti Pita Ukur, Mistar Baja dll.

Langkah-Langkah Pengukuran :





Gambar 8.5. Jam Henti berjarum dua.



Gambar 8.6. Tiga buah jam henti pada satu papan pengamatan.

Selain kotak kotak untuk mencatat waktu, lembaran pengamatan juga rnemuat baris untuk mencantumkan keterangan-keterangan yang juga diperlukan seperti nama pekerjaan yang diukur, mesin yang dipakai, operator yang diukur, pengukur waktunya dan lain-lain. Begitu pula disediakan kotak-kotak berjudul waktu siklus rata-rata, penyesuaian, waktu normal, kelonggaran, dan waktu baku, yang cara mendapatkannya akan dijelaskan kemudian.

LEMBAR PENGAMATAN	hal dari hal

PEKERJAAN	TANGGAL
NAMA MESIN	JAM s/d
NAMA OPERATOR	(Jam Menit)
NAMA STASIUN KERJA	NAMA PENGUKUR
NAMA PABRIK	TANDA TANGAN

SIKLUS KE i + i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0												
12												
24												
36												
48												
60												
72												
84												

WAKTU SIKLUS RATA-RATA :	FAKTOR PENYESUAIAN :	WAKTU NORMAL :
KELONGGARAN :		

Gambar 23. Contoh Sebuah Lembaran Pengamatan Pengukuran Siklus

LEMBARAN PENGAMATAN	hal. dari hal.

PEKERJAAN	TANGGAL
NAMA MESIN	JAM s/d
NAMA OPERATOR	(jam menit)
NAMA STASIUN KERJA	NAMA PENGUKUR
NAMA PABRIK	TANDA TANGAN

ELEMEN / SIKLUS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
WAKTU ELEMEN RATA RATA												
FAKTOR PENYESUAIAN (%)												

WAKTU NORMAL :	KELONGGARAN :	WAKTU BAKU :

Gambar 8.8. Contoh Sebuah Lembaran Pengamatan Pengukuran Elemen

LEMBARAN PENGAMATAN	hal dari hal

PEKERJAAN	TANGGAL
NAMA MÈSIN	JAM s/d
NAMA OPERATOR	(jam menit)
NAMA STASIUN KERJA	NAMA PENGUKUR
NAMA PABRIK	TANDA TANGAN

i \ SIKLUS KE i +		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	R												
	T												
12													
24													
36													
48													
60													

WAKTU SIKLUS RATA RATA :	FAKTOR PENYESUAIAN :	WAKTU NORMAL :
KELONGGARAN :	WAKTU BAKU :	

R : READING
T : TIME

gbr. 8.9. Contoh Sebuah Lembaran Pengamatan Pengukuran Siklus Untuk Pengukuran Kumulatif

LEMBARAN PENGAMATAN	hal dari hal

PEKERJAAN	T A N G G A L
NAMA MESIN	JAM s/d
NAMA OPERATOR	(jam menit)
NAMA STASIUN KERJA	NAMA PENGUKUR
NAMA PABRIK	TANDA TANGAN

ELEMEN / SIKLUS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												
WAKTU ELEMEN RATA RATA												
FAKTOR PENYESUAIAN (%)												

WAKTU NORMAL :	KELONGGARAN :	WAKTU BAKU :

gbr. 8.10. Contoh Sebuah Lembaran Pengamatan Pengukuran Elemen untuk Pengukuran Kumulatif.

TINGKAT KETELIT1AN DAN KEYAKINAN

TINGKAT KETELITIAN

Menunjukkan penyimpangan maksimum hasil pengukuran dan waktu penyelesaian sebenamya.

TINGKAT KEYAKINAN

Besamya keyakinan pengukuran bahwa hasil yang diperoleh memenuhi syarat ketelitian.

Tingkat ketelitian 10 % dan Tingkat keyakinan 95 % artinya pengukur membolehkan rata-rata hash pengukurannya MENYIMPANG sejauh/sebesar 10 % dari rata-rata sebenamya, dan kernungkinan berhasilnya adalah 95 %.

PENGUJIAN KESERAGAMAN DATA

Digunakan untuk mengetahui apakah data-data tersebut berada dalam batas kontrol atau tidak. Jika berada diatasidibawah batas kontroi, maka rata-rata subgrup tersebut tidak seragam, sehingga dibuang dari perhitungan berikutnya. Harga rata-rata yang berada diantara Batas Kontrol (Atas dan Bawah) dikatakan Seragam.

Confoh

Diperoleh hash pengukuran pendahuluan tahap pertama sebagai berikut :

Pengukuran Ke	1	2	3	4	5	6	7	8
Waktu	14	10	12	15	17	18	15	16

Pengukuran Ke	9	10	11	**12**	**13**	14	15	16
Waktu	11	9	14	16	10	18	14	15

sub grup ke	Waktu penyelesaian berturut-turut				Harga rata - rata
1	14	10	12	15	1235
2	17	18	15	16	16,50
3	11	9	14	16	12,50
4	10	18	14	15	14,25
	Jumlah				56,00

Hitung harga rata-rata dari harga rata-rata subgrup dengan:

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\Sigma x_i}{k}$$

dimana: x adalah harga rata rata dari subgrup ke - 1

k adalah banyaknya subgrup yang terbentuksehingga:

$$\bar{\bar{x}} = \frac{56}{4} = 14$$

– Hitung standar deviasi sebenarnya dari waktu penyelesaian dengan:

$$= \sqrt{\frac{\Sigma (xj - \bar{\bar{x}})^2}{N - 1}}$$

dimana: N adalahjurnlah pengamatan pendahuluan yang telah dilakukan.

x adalah waktu penyelesaian yang terarnati selama pengukuran pendahuluan yang telah dilakukan:

sehingga:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(14 - 14)^2 + (10 - 14)^2 + ... + (15 - 14)^2}{16 - 1}}$$

– Hitung Standard deviasi dari distribusi harga rata-rata sub grups dengan:

$$\sigma \bar{x} = \sigma / \sqrt{n}$$

dimana: n adalah besarnya sub grup sehingga

$$\sigma \bar{x} = 2{,}9½$$
$$= 1{,}455$$

– Tentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah (BKA dan BKB) dengan:

$$BKA = \bar{\bar{x}} + 3\sigma_{\bar{x}}$$

$$BKB = \bar{\bar{x}} - 3\sigma_{\bar{x}}$$

sehingga: BKA = 14 + 3 (1,455) = 18,365

BKB = 14 – 3 (1,455) = 9,635

Batas-batas kontrol inilah yang merupakan batas apakah suatu sub grup "seragam" atau tidak. Untuk contoh kita ternyata semua rata-rata sub grup berada dalam batas-batas tersebut. Ini menunjukkan karena semua rata-rata sub grup berada dalam batas kontrol maka semua harga yang ada dapat digunakan untuk menghitung banyaknya pengukuran yang diperlukan yaitu dengan menggunakan rumus:

UNTUK TK. KETELITIAN > 5%

$$N = \left(\frac{40\sqrt{N \sum xj^2 - (\sum xj)^2}}{\sum xj} \right)^2 \quad \text{atau,} \quad N' = \left(\frac{20\sqrt{N \sum xj^2 - (\sum xj)^2}}{\sum xj} \right)^2$$

dimana N adalah jumlah pengamatan yang telah dilakukan. Rumus ini adalah untuk tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95%.*

Dengan memasukkan harga-harga diatas kedalam rumus tadi didapat:

$$N = \left(\frac{40\sqrt{16.(14^2 + 10^2 \ldots\ldots + 15^2) - (14 + 10 \ldots\ldots + 15)^2}}{14 + 10 + \ldots\ldots + 15} \right)^2$$

$$= 64,19$$

Penurunan rumus ini serta rumus-rurnus yang sama untuk tingkat ketelitian dan keyakinan yang lain diperlihatkan pada lampiran.

Ini berarti untuk tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan tersebut masih diperlukan sekitar (64,19 — 16) = atau 49 kali pengukuran lagi. Maka harus

dilakukan pengukuran tahap kedua. Andaikan hasilnya seperti terlihat berikut ini:

Pengukuran ke	17	18	19	……………………	31	32
Waktu	13	12	16	……………………	12	10

Dalam contoh ini diperlihatkan bahwa jumlah pengukuran tahap kedua dan pertarna adalah 32. Memang kita tidak perlu melakukan pengukuran tahap kedua sedemikian sehingga jumlah totalnya 49 atau lebih karena umumnya dengan bertambahnya jumlah data harga N' cenderung mengecil. Gejala ini disebabkan juga karena operator telah semakin terbiasa dengan pekerjaannya sehingga fluktuasi waktu yang dihabiskannya mengecil.

PENYESUAIAN

Selama pengukuran berlangsung, pengukur harus mengamati kewajaran kerja yang ditunjukkan oleh operator. Ketidakwajaran dapat saja terjadi misalnya tidak sungguh-sungguh, sangat cepat seperti diburu waktu, atau karena menjumpai kesulitan seperti .kondisi ruangan. Hal ini dapat berakibat pada kecepatan kerja sehingga waktu penyelesaian pekerjaan menjadi terlalu singkat atau terlalu panjang. Padahal waktu baku yang dicari adalah waktu yang diperoleh dari kondisi dan cara kerja yang baku dan diselesaikan secara wajar, maka agar harga rata-rata tersebut menjadi wajar, pengukur harus menormalkannya dengan melakukan penyesuaian.

pengukur berpendapat bahwa operator bekerja diatas normal (terlalu cepat) maka harga p akan lebih besar dari 1 ($p > 1$), sebaliknya bila operator bekerja dibawah normal (terialu lambat) maka harga p akan lebih kecil dari 1 ($p < 1$), sedangkan bila operator bekerja normal maka harga p akan sama dgn 1 ($p = 1$).

BEBERAPA CARA MENENTUKAN FAKTOR PENYESUAIAN

Cara Pertama adalah cara persentase yang merupakan cara yang paling awal digunakan dalam melakukan penyesuaian, besarnya penyesuaian sepenuhnya ditentukan oleh pengukur melalui pengamatannya selama pengukuran. Jadi sesuai dengan pengukuran, pengukur menentukan harga p yang menurut pendapatnya akan menghasilkan waktu normal bila harga ini dikalikan dengan waktu

Misal :

Pengukur berpendapat bahwa p = 110 %. Jika waktu siklusnya telah terhitung sama dengan 14.6 menit, maka waktu normalnya :

Wn = 14.6 x 1.1 = 16.6 menit

Terlihat bahwa penyesuaian dilakukan dengan cara sederhana, sehingga terlihat adanya kekurangtelitian sebagai akibat dari kasarnya cara penilaian. Berdasarkan kelemahan tersebut, dikembangkanlah cara-cara lain yang dipandang lebih obyektif, yaitu cara Shumard, Westinghouse, dan Objektif.

Cara Shumard memberikan patokan-patokan penilaian melalui kelas-kelas performance kerja dimana setiap kelas mempunyai nilai sendiri-sendiri.

Tabel 9.1. menunjukkan hal ini :

KELAS	PENYESUAIAN

Superfast	100
Fast +	.95
Fast	90
Fast —	85
Excellent	80
Good +	75
Good	70

KELAS	PENYESUAIAN
Good —	65
Normal	60
Fair +	55
Fair	50
Fair —	45
Poor	40

Disini pengukur diberi patokan untuk rnenilai performance kerja operator menurut kelas-

kelas Superfast, Fast +, Fast, Fast —, Excellent dan seterusnya.

Seorang yang dipandang bekerja normal diberi nilai 60, dengan nama performance kerja yang lain dibandingkan untuk menghitung faktor penyesuaian. Bila performance seorang operator dinilai Excellent maka dia mendapat nilai 80, dan karenanya faktor penyesuaiannya adalah

$$p = 80/60 = 1,33$$

Jika waktu siklus rata-ratanya sama dengan 276,4 detik, maka waktu norrnalnya:

$$wn = 276,4 \times 1,33 = 367,6 \text{ detik}$$

Berbeda dengan cara Shumard diatas, cara Westinghouse mengarahkan penilaian pada 4 faktor yang dianggap menentukan kewajaran atau ketidakwajaran dalam bekerja yaitu Keterampilan, Usaha, Kondisi kerja dan Konsistensi Setiap faktor terbagi kedalam kelas-kelas dengan nilainya masing-masing.

Keterampilan atau Skill didefinisikan sebagai kemampuan mengikuti cara kerja yang ditetapkan. Latihan dapat meningkatkan keterampilan, tetapi hanya sampai

ke tingkat tertentu saja, tingkat mana merupakan kemampuan maksimal yang dapat diberikan pekerja yang bersangkutan. Secara psikologis keterampilan merupakan aptitude pekerja untuk pekerjaan yang bersangkutan. Keterampilan dapat juga menurun yaitu bila telah terlampau lama tidak menangani pekerjaan tersebut, atau karena sebab-sebab lain seperti karena kesehatan yang terganggu, rasa fatique yang berlebihan, pengaruh lingkungan sosial dan sebagainya.

Untuk keperluan penyesuaian keterampilan dibagi menjadi enam kelas dengan ciri-ciri dari setiap kelas seperti yang dikemukakan berikut ini:

SUPER SKILL:

1. Secara bawaan cocok sekali dengan pekerjaannya.
2. Bekerja dengan sempurna.
3. Tampak seperti telah berlatih dengan sangat balk.
4. Gerakan-gerakannya halus tapi sangat cepat sehingga sulit untuk diikuti.
5. Kadang-kadang terkesan tidak berbeda dengan gerakan-gerakan mesin.
6. Perpindahan, dari satu elemen pekerjaan ke elemen lainnya tidak terlampau terlihat karena lancarnya.
7. Tidak terkesan adanya gerakan-gerakan berpikir dan merencana tentang apa yang dikerjakan (sudah sangat otomatis).
8. Secara umum dapat dikatakan bahwa pekerja yang bersangkutan adalah pekerja terbaik.

EXCELLENT SKILL:

1. Percaya pada diri sendiri
2. Tampak cocok dengan pekerjaannya.
3. Terlihat telah terlatih baik
4. Bekerjanya teliti dengan tidak banyak melakukan pengukuranpengukuran atau pemeriksaan-pemeriksaan.

5. Gerakan-gerakan kerjanya beserta urutan-urutannya dijalankan tanpa kesalahan.
6. Menggunikan peralatan dengan baik
7. Bekerjanya cepat tanpa mengorbankan mutu
8. Bekerjanya cepat tetapi halus.
9. Bekerja berirama dan terkoordinasi

GOOD SKILL : 1. Kualitas hasil baik

2. Bekerjanya tampak lebih baik daripada kebanyakan pekerja umumnya
3. Dapat memberi petunjuk-petunjuk pada pekerja lain yang keterampilannya lebih rendah.
4. Tampak jelas sebagai pekerja yang cakap
5. Tidak memerlukan banyak pengawasan
6. Tiada keragu-raguan
7. Bekerjanya "stabil"
8. Gerakan-gerakannya terkoordinasi dengan baik
9. Gerakan-gerakannya cepat.

AVERAGE : 1. Tampak adanya kepercayaan pada diri sendiri

SKILL 2. Gerakan-gerakannya tidak cepat tetapi tidak lambat

3. Terlihat adanya pekerjaan-pekerjaan perencanaan
4. Tampak sebagai pekerja yang cakap
5. Gerakah-gerakannya cukup menunjukkan tiadanya ke ragu-raguan
6. Mengkoordinasi tangan dan pikiran dengan cukup baik
7. Tampak cukup terlatih dan karenanya mengetahui seluk beluk pekerjaannya
8. Bekerjanya cukup teliti
9. Secara keseluruhan cukup memuaskan.

FAIR SKILL : 1. Tampak terIatilih tetapi belum cukup baik

2. Mengenai peralatan dan lingkungan secukupnya

3. Terllhat adanya perencanaan-perencanaan sebelurn melakukan gerak-. an
4. Tidak mempunyai kepercayaan diri yang cukup
5. Tampaknya seperti tidak cocok dengan pekerjaannya tetapi telah ditempatkan dipekerjaan itu sejak lama.
6. hiengetahui apa yang dilakukan dan harus dilakukan tetapi tampak tidak selalu yakin.
7. Sebagian waktu terbuang karena kesalahan-kesalahan sendiri.
8. Jika tidak bekerja sungguh-sungguh outputnya akan sangat rendah.
9. Biasanya tidak ragu-ragu dalam menjalankan gerakan-gerakannya.

POOR SKILL: 1. Tidak bisa mengkoorinasikan tangan dan pikiran

2. Gerakan-gerakannya kaku
3. KeIihatan ketidak yakinannya pada urut-urutan gerakan
4. Seperti yang tidak terlatih untuk pekerjaan yang bersangkutan
5. Tidak terlihat adanya kecocokan dengan pekerjaannya.
6. Ragu-ragu dalam menjalankan gerakan-gerakan kerja.
7. Sering melakukan kesalahan-kesalahan
8. Tidak ada kepercayaan pada diri sendiri
9. Tidak bisa mengambil inisiatl sendiri.

Secara keseluruhan tampak pada kelas-kelas diatas bahwa yang membedakan kelas keterampilan seseorang adalah keragu-raguan, ketelitian gerakan, kepercayaan diri, koordinasi, irama gerakan, "bekas bekas" latihan dan hal-hal

lain yang serupa.

Dengan pembagian ini pengukur akan lebih terarah dalam menilai kewajaran pekerja dilihat dari segi keterampilannya. Karenanya faktor penyesualan yang nantinya diperoleh dapat lebih objektif.

Untuk Usaha atau Effort card Westinghouse membagi juga atas kelas-kelas dengan ciri masing-masing. Yang dimaksud dengan usaha disini adalah kesungguhan yang ditunjukkan atau diberikan operator ketika melakukan pekerjaannya. Berikut ini adalah enam kelas usaha dengan cirri-cirinya.

EXCESSIVE : 1. Kecepatannya sangat berlebihan

EFFORT 2. Usahanya sangat sungguh-sungguh tetapi dapat membahayakan kesehatannya

3. Kecepatan yang ditimbulkannya tidak dapat dipertahankan sepanjang hari kerja.

EXCELLENT 1. Jelas terlihat kecepatan kerjanya yang tinggi

EFFORT 2. Gerakan-gerakannya lebih "ekonomis" daripada operator-operator biasa.

3. Penuh perhatian pada pekerjaannya
4. Banyak memberi saran-saran
5. Menerima saran-saran dan petunjuk-petunjuk dengan senang
6. Percaya kepada kebaikan maksud pengukuran waktu
7. Tidak dapat bertahan lebih dan beberapa hari..
8. Banaoa atas kelebihannya,
9. Gerakan-gerakan yang salah tezjadi sangat jarang sekaii.
10. Bekerjanya sistematis
11. Karena lancarnya, perptndartan dari suatu elemen ke elemen lain tidak terlihat.

GOOD EFFORT:

1. Bekerja berirarna
2. Saat-saat menganggur sangat sedikit, bahkan kadang-kadang tidal(ada.
3. Penuh perhatian pada pekerjaannya
4. Senang pada pekerjaannya.
5. Kecepatannya baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari.
6. Percaya pada kebaikan maksud pengukuran waktu
7. Menerima saran-saran dan petunjuk-petunjuk dengan senang.
8. Dapat memberi saran-saran untuk perbaikan kerja.
9. Tempat kerjanya diatur baik dan rapih
10. Menggunalcan alat-alat yang tepat dengan balk
11. Memellara dengan bailc kondisi peralatan.

AVERAGE : EFFORT

1. Tidak sebailc good, tetapi lebih baik dari poor.
2. Bekezja dengan stabil
3. Menerima saran saran tetapi tidak melaksanakannya.
4. Set up dilaksanakan dengan baik
5. Melalcukan kegiatan kegiatan perencanaan

FAIR EFFORT:.

1. Saran saran perbalan diterima dengan kesal.
2. Kadang kadang perhatian-tidak ditujukan pada pekerjaannya.
3. Kurang sungguh sungguh •
4. Tidak mengeluarkan tenaga dengan secukupnya
5. Terjadi sedikit penyimpangan dari cara kerja baku
6. .Alat alat yang dipakainya tidak selalu yang terbaik
7. Terlihat. adanya kecenderungan kurang perhatian pada pekerjaannya

8. Terlarnpau hati hati '
9. Sistematila kerjanya sedang sedang saja
10. Gerakan gerakinnya tidak terencana.

POOR EFFORT :

1. Banyak membuang buang waldu
2. Tidak niemperlihafican adanya minai kerja
3. Tidak mau menerimi¯saran saran
4. Tampak malas dan bekerja lambat•
5. Melakukan gerain gerakan yang tidak perlu untuk mengambil alat alat dan bahan bahan
6. Tempat kerjanya.tidakdiatur rapih,
7. Tidak perduli pada cooOk/baik tidaknya peralatan yang dipakai
8. Mengubah ubah tafa letak temvat kerja yang telah diatur
9. Set up kerjanya terlihr.t tidak baik.

Dari uraian diatas terlihat adanya korelasi antara keterampilan dengan usaha. Dalam prakteknya banyak terjadi pekerja yang mempunyai keterampilan rendah bekerja dengan usaha yang lebih sungguh-sungguh sebagai imbangannya. Kadang-kadang usaha ini begitu besarnya sehingga tampak berlebihan dan tidak banyak menghasilkan. SebalBcnya seseorang yang mempunyai keteram-pilan tinggi tidak jarang bekerja dengan usaha yang tidak mendukung dihasilkannya performance yang lebih balk lagi. Jadi walaupun hubungan antara "kelas tinggi" pada keterampilan dengan usaha tampak erat sebagaimana juga dengan kelas-kelas rendahnya (misalnya Excellent dengan Excellent, Fair dengan Fair dan sebagainya), kedua faktor ini adalah hal-hal yang dapat terjadi secara terpisah didalarn pelaksanaan pekerjaan. Karenanya cara Westinghouse memisahkan faktor keterampilan dari usaha dalam rangka penyesuaian.

Yang dimaksud dengan kondisi kerja atau Condition pada cara Westing house adalah kondisi fisik lingkungannya seperti keadaan pencahayaan, temperatur dan kebisingan ruangan. Bila tiga faktor lainnya yaitu keterampilan, usaha dan konsisten merupakan apa yaag dicerminkan operator, maka kondisi kea merupakan sesuatu diluar operator yang diterirna aria adanya oleh operator tanpa banyak ke.anarnpuan merubahnya. Oleh sebab itu faktor kondi sating disebut sebagai faktor manajernen, karena pihak inilah yang dapat dan berwenang met ibah atau memperbaikinya.

Kondisi kerja dibagi menjadi enam kelas yaitu Ideal, Excellent, Good, Average, Fair dan Poor. Kondisi yang ideal tidak selalu sama bagi setiap pekerjaan karena berg asarkan karakteristiknya masing-masing pekerjaan membutuhkan kondisi ideal sendiri-sendiri Suatu kondisi yang dianggap good untuk suatu pekerjaan dapat saja dirasakan sebagai fair a:au bahkan poor bagi pekerjaa'n yang lain. Pada dasarnya kondisi ideal adalah kondisi yang paling cocok untuk pekerjaan yang bersangkutan, yaitu yang memungkinkan performance maksimal dart pekerja. Sebaliknya kondisi poor adalah kondisi lingkungan yang tidak membantu jalannya pekerjaan bahkan sangat menghambat pencapaian performance yang balk. Sudah tentu suatu pengetahuan tentang keadaan bagaimana yang disebut ideal, dan bagaimana pula yang disebut poor perlu dimiliki agar perulaian terhadap kondisi kerja dalam rangka melakukan penyesuaian dapat dilakukan dengan seteliti mungkin.

Faktor lain yang harus diperhatikan adalah konsistensi atau Consistency. Faktor ini perlu diperhatikan karena kenyataan bahwa pada setiap pengukuran waktu angka-angka yang dicatat tidak pernah semuanya sama; waktu penyelesaian yang ditunjukkan pekerja selalu berubah-ubah dari satu sikius ke sliklus lainnya, dari jam ke jam, bahkan dart hari ke hari. Selama ini masih dalam batas-batas kewajaran masalah tidak timbul, tetapi jika variabilitasnya tinggi maka hal tersebut harus diperhatikan. Sebagaimana halnya dengan faktor-faktor lain, konsistensi juga dibagi mertjadi enam kelas yaitu: Perfect, Excellent, Good, Average, FAir dan Poor, Seseorang yang bekerja perfect adalah yang dapat bekerja dengan waktu penyelesaian yang boleh dikatakan tetap dart saat ke saat. Secara teoritis mesin atau pekerjaan yang waktunya

dikendalikan mesin merupakan contoh &mans variasi waktu tidak diharapkan tenadi. Sebaliknya konsistensi yang poor terjadi bila wakt-n-waktu penyelesaiannya berselisai jauh dart rata-rata secara acak. Konsia tensi rata-rata atau average adalah bila selisili antara waktu penyelesaian dengan rata-ratanya tidak besar walaupun aria satu dua yang "letaknya" jauh.

Angka-angka yang diberikan bagi setiap kelas dan faktor-faktor diatas diperlihatkan pada tabel 9.2. Dalarn meragbitun.g faktor penvesuaian. bassi keadaan yang dianggap wajar diberi harga

p = 1, sedangkan terhadap penyimpangan dart keadaan ini harga p nya ditambah dengan angkaangka yang sesuai dengan ke empat faktor diatas. Sebagai contoh jika waktu siklus rata-rata sama dengan 124,6 detik dan waktu ini dicapai dengan keterampilan pekerja yang dinilai fair (E 1), usaha good (C_,), kondisi excellent (8) dan konsistensi poor (F), maka tambahan terhadap

p = 1 adalah:

Keterampilan: Fair (Ei)		=	— 0,05
Usaha : Good (C2)	-	=	+ 0,02
Kondisi	Excellent	=	+ 0,04
Konsistensi	: Poor (F).	=	— 0,04
Jumlah			0,03

Jadi p = (1-0,03) atau p = 0,97 sehingga waktu normalnya: Wn = 124,6 x 0,97 = 120,9 detik

Agar diperhatfkal oleh pars pembaca bahwa p yang besarnya sama dengan 0,97 bukanlah sekedar hasil penjumlahan nilai dart kelas kelas yang bersangkutan tctapi juga merupakan

hasil interaksi kelas-kelas keempat falctor:tersebut. Artinya nilai-nilai tersebut hanya

dapat berlaku setelah dijumlahkan (baca: diinteraksikan) satu sama lain. Jika penilaian hanya dilakukan terhadap sebagian dart 4 faktor terscbut, angka-

angka tersebut tidak berlaku, dan te.n:anya akar, memberikan harga p yang tidak tepat.

a 5-2rnpailah kita dengan cara penyesuaian terakhir yang akan dibahas di-

sini yaitu cara yaitu carts yang memperhatikan 2 faktor: kecepatan kerja dan ting_kat kesulitaz. pekerjaan. Kedua faktor inilah yang dipandang secara bersama-sama inars.enentukan besarnya harga p untuk mendapatkan waktu normal.

Kecepa:a7 kerja adalah kecepatan dalam melakukan pckerjaan dalam pengertian

biasa. Disini harus melakukan penilaian tentang kewajaran kecepatan kerja yang ditunjukk_a..-. oleh operator. Jika operator bekerja dengan kecepatan wajar kepadanya

diberi nilai satu: atau p = L Notasi p adalah bagian dart faktor penyesuaian yaitu untuk keccpatan kerjanya. Jikci kecepatannya dianggap terlalu tinggi maka p 1) 1 dan sebaliknya p i< jika terlalu larnbat. Cara menentukan, besarnya p, ini tidak berbcda dengan cara me nentukan faktor penyesuaian dengan cara presentase yang telah dibicarakan diatas. Perbedaannya terletak pada yang dinilainya. Pada yang ditulis terakhir Yan,g dinilai adalah keadaan keseluruhan yaitu semua keadaan yang dianggap berpengaruh pada kewajaran kerja, sedangkan pada cara objektif yang dinilai hanya kecepatannya saja.

Untuk kesulitan kerja disediakan sebuah tabel yang menunjukkan bcrhagai keadaan kesulitan kerja seperti apakah pekerjaan tersebut memerlukan banyak anggota badan, apakah ada pedal kaki dan sebagainya. Ini semua diperlihatkan pada tabel 9.3. Angka angka yang ditunjukkan disini adalah dalarn perseratus'.dan jika nilai dari setiap kondisi kesulitan kerja yang bersangkutan dengan pekerjaan yang sedang- diukur dijumlahkan akan menghasilkan p2 yaitu notasi bagi bagian penyesuaian objektif untuk tingkat kesulitan pekerjaan. Jadi jika untuk suatu pekerjaan diperlulcan gerakan-gerakan lengan bagian atas, siku, pergelangan tangan dan jari (C), tidak ada pedal kaki (F), kedua tangan bekerja bergantian (H), koordinasi mata dengan tangan sangat dekat

(L), alat yang dipakai hanya memerlukan sedikit control 0), dan berat benda yang ditangani 2,3 kg. maka:

Bagian badan yang dipakai	:	C 2 F = 0
tangan	•	1-1=0
Koordinasi mata		L = 7
Peralatan	:	0 = 1
Berat	:	13-5 = 13
J u m l a h		= 23

sehingga $p_2 = (i + 0{,}23)$ atau $p_2 =$ 1,23. Faktor penyesuaiannya dihitung dengan:

$$P \; P_1 \times P_2$$

Jadi kalau p telah dinilai besarnya sama dengan 0,9 maka faktor penyesuaian untuk operator yang bersangkutan adalah:

$$p = 0{,}9 \times 1{,}23 = 1{,}11$$

Suatu Perbandingan.

Di awal IX.1.c diatas dikemukakan bahwa cara Shumard, Westinghouse dan obyektif dirnaksudkan untuk lebih mengobyektifkan penyesuaian karena cara presentase sangat dipengaruhi oleh subyektifitas pengukur. Memang pada cara yang disebut terakhir, seorang pengukur melakukan penilaian keseluruhan, yaitu menilai semua faktor yang dianggap berpengaruh sekaligus. Dengan eara ini pengukur tidak mempunyai sistematika yang jelas sehingga jika dia memberi harga p = 1,20, dan kepadanya ditanyakan seberapa misalnya besar faktor kondisi telah diperhitungkan dal= angka tersebut, is akan sulit menjawabnya.

Tabel...... Penyesuaian Menurut Westinghouse

FAKTOR	KELAS	LAMBANG	PENYESUAIAN
KETRAMPILAN	Su perskill	A1	+ 0,15
		A2	+ 0,13
	Excellent	B1	+ 0,11
		B2	+ 0,08
	Good	C1	+ 0,06
		C2	+ 0,03
	Average	D	0,00
	Fair	EI	-0,05
		E2	- 0,10
	Poor	F1	- 0,16
		F2	- 0,22
USAHA	Excessive	AI	+ 0,13
		A-,	+ 0.12
	Excellent	B1	+ 0,10
		B2	+ 0,08
	Good	CI	+ 0,05
		C2	+ 0,02
	Average	D	0,00
	Fair	EI	- 0,04
		E2	- 0,08
	Poor	FI	- 0,12
		F2	- 0,17
KONDISI KERJA	Ideal	A	+ 0,06
	Ex cellen ty	B	+ 0,04
	Good	C	+ 0,02
	Average	D	0,00
	Fair	E	0,03
	Poor	F	- 0,07
KONSISTENSI	Perfect	A	+ 0,04
	F. x cellent	B	+ 0,03
	Good	C	+ 0,01
	Average	D	0,00

FAKTOR	KELAS	LAMBANG	PENYESUAIAN
	Fair Poor	E F	- 0,02 - 0,04

Tabel …….. Penyesuaian Menurut Tingkat Kesulitan, Cara Obyektif

KEADAAN	LAMBANG	PENYESUAIAN
ANGGOTA BADAN TERPAKAI		
Jari	A	0
Pergelangan tangan dan jari	B	1
Lengan bawah, pergelangan tangan dan jari	C	2
Lengan atas, lengan bawah dst	D	5
Badan	E	8
Mengangkat beban dari lantai dengan kaki	E 2	10
PEDAL KAKI		
Tanpa pedal, atau satu pedal dengan sumbu dibawah kaki	F	0
Satu atau dua pedal dengan sumbu tidak dibawah kaki	G	5
PENGGUNAAN TANGAN		
Kedua tangan saling bantu atau bergantian	H	0
Kedua tangan mengerjakan gerakan yang	H 2	18

sama pada saat yang sama		
KOORDINASI MATA DENGAN TANGAN		
Sangat sedikit	I	0
Cukup dekat	J	2
Konstan dan dekat	K	4
Sangat dekat	L	7
Lebih kecil dari 0,04 cm	M	10
PERALATAN		
Dapat ditangani dengan mudah	N	0
Dengan sedikit control	O	1
Perlu control dan penekanan	P	2
Perlu penanganan hati-hati	Q	3
Mudah pecah, patah	R	5

Tabel ………….. (Lanjutan)

Penyesuaian Menurut Tingkat kesulitan, Cara Obyektif

KEADAAN	LAMBANG	PENYESUAIAN	
BERAT BEBAN (kg)			
		Tangan	Kaki
0,45	B – 1	2	1
0,90	B – 2	5	1

1,35	B – 3	6	1
1,80	B – 4	10	1
2,25	B – 5	13	3
2,70	B – 6	15	3
3,15	B – 7	17	4
3,60	B – 8	19	5
4,05	B – 9	20	6
4,50	B – 10	22	7
4,95	B – 11	24	8
5,40	B – 12	25	9
5,85	B – 13	27	10
6,30	B – 14	28	10

Bila pekerjaan yang sama dinilai secara Westinghouse misalnya, pengukur diarahkan penilaiannya melalui faktor-faktor yang berpengaruh dan melalui kelas-kelas dari setiap faktor. Dengan cara seperti ini mungkin saja diperoleh p = 1,28 atau p = 1,16 yang berbeda dengan p yang diperoleh dengan cara presentase. Tidaklah mudah untuk menyatakan yang mana yang lebih baik karena keduanya diperoleh dari penilaian pribadi pengukur. Namun bagaimanapun perbedaan pendapat diantara cara-cara diatas jelas kiranya bahwa cara-cara seperti Shumard, Westinghouse, objektif dan lain-lainnya (seperti Bedaux dan sintesis yang tidak dibahas dalam buku ini) dimaksudkan lebih mengobjektifkan cara, dan memang dirasakan lebih objektif.

KELONGGARAN

Didalam praktek banyak terjadi penentuan waktu baku dilakukan hanya dengan menjalankan beberapa kali pengukuran dan menghitung rata-ratanya. Pada bab sebelumnya telah ditunjukan bagaimana langkah-langkah sebelum dan pada saat pengukuran seharusnya dilakukan. Selain data yang seragam, jumlah pengukuran yang cukup dan penyesuaian, ada satu hal yang seringkali terlupakan adalah menambah kelonggaran atas waktu normal yang telah didapat.

Kelonggaran diberikan untuk tiga hal yaitu untuk kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa fatique, dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan. Ketiganya ini merupakan hal-hal yang secara nyata dibutuhkan oleh pekerja, dan yang selama pengukuran tidak diamati, diukur, dicatat ataupun dihitung. Karenanya setelah pengukuran dan mendapatkan waktu normal, kelonggaran perlu ditambahkan kedalam perhitungan waktu baku.

Kelonggaran untuk Kebutuhan Pribadi

Yang termasuk kedalam kebutuhan pribadi disini adalah hal-hal seperti minum sekadarnya untuk menghilangkan rasa haus, kekamar kecil, bercakap-cakap dengan teman sekerja untuk menghilangkan ketegangan ataupun kejenuhan kerja. Kebutuhan-kebutuhan ini merupakan sebagai sesuatu yang mutlak untuk diberikan toleransi, tidak bisa seseorang harus bekerja terus menerus dengan rasa dahaga, atau melarang pekerja untuk sama sekali tidak bercakap-cakap sepanjang jam kerja. Larangan demikian tidak saja merugikan pekerja (karena merupakan tuntutan psikologis dan fisiologis yang wajar) tetapi juga merugikan perusahaan karena dengan kondisi demikian pekerja tidak dapat bekerja dengan baik bahkan hampir dipastikan produktivitas menurun.

Besarnya kelonggaran yang diberikan untuk kebutuhan pribadi seperti berbeda-beda dari satu pekerjaan ke pekerjaan lainnya, karena setiap pekerjaan

mempunyai karakteristik sendiri-sendiri dengan tuntutan yang berbeda-beda. Penelitian yang khusus perlu dilakukan untuk menentukan besarnya kelonggaran ini secara tepat seperti dengan sampling pekerjaan ataupun secara fisiologis. Berdasarkan penelitian ternyata besarnya kelonggaran ini bagi pekerja pria berbeda dari pekerja wanita, misalnya untuk pekerjaan-pekerjaan ringan pada kondisi-kondisi normal pria memerlukan 2 – 2,5% dan wanita 5% (presentase ini adalah dari waktu normal). Tabel ….. menunjukkan besarnya kelonggaran untuk kebutuhan pribadi dan untuk menghilangkan rasa fatique untuk berbagai kondisi kerja.

Kelonggaran untuk Menghilangkan Rasa fatique

Rasa fatique tercermin antara lain dari menurunnya hasil produksi baik dari segi jumlah maupun kualitas. Karenanya salah satu cara untuk menentukan besarnya kelonggaran ini adalah dengan melakukan pengamatan sepanjang hari kerja dan mencatat pada saat-saat mana hasil produksi menurun. Tetapi masalahnya adalah kesulitan dalam menentukan pada saat-saat mana menurunnya hasil produksi disebabkan oleh timbulnya rasa fatique (kelelahan) karena masih banyak kemungkinan lain yang dapat menyebabkannya.

Jika rasa fatique telah datang dan pekerja harus bekerja untuk menghasilkan produk dengan jumlah dan kualitas normal, maka usaha yang dikeluarkan pekerja lebih besar dari normal dan ini akan menambah rasa fatique. Bila hal ini berlangsung terus menerus pada akhirnya terjadi fatique total yaitu anggota badan yang bersangkutan sudah tidak dapat melakukan gerakan kerja sama sekali walaupun sangat dikehendaki. Hal demikian jarang terjadi karena berdasarkan pengalamannya pekerja dapat mengukur kecepatan kerjanya sedemikian rupa, sehingga lambatnya gerakan-gerakan kerja ditunjukan untuk menghilangkan rasa fatique ini.

IX.2.c. Kelonggaran Untuk Hambatan-hambatan Tak Terhindarkan.

Dalarn melaksanakan pekerjaannya, pekerja tidak akan lepas dari berbagai "hambatan". Ada hambatan yang dapat dihindarkan seperti mengobrol yang berlebihan dan menganggur dengan sengaja ada pula harnbatan yang tidak dapat dihindarkan karena berada diluar kekuasaan pekerja untuk mengendalikannya. Bagi hambatan yang pertama jelas tidak ada pilihan selain menghliangkannya, sedangkan bagi yang terakhir walaupur hams diusahakan serendah mungkin, hambatan akan tetap ada dan karenanya harus diperhitungkan dalam perhitungan waktu baku. Beberapa contoh yang termasuk kedalam hambatan tak terhindarkan adalah:

- menerima atau meminta petunjuk kepada pengawas
- melakukan penyesuaian-penyesuaian mesin
- memperbaiki kemacetan-kemacetan singkat seperti mengganti alat potong yang patah, memasang kembali ban yang lepas dan sebagainya.
- mengasah peralatan potong
- mengambil alat-alat khusus atau bahan-bahan khusus da,ri gudang
- hambatan-himbatan karena kesalahan pemakaian alat ataupun bahan mesin berhenti karena inatinya aliran listrik.

Besamya hambatan untuk kejadian-kejadian seperti situ sangat hervariasi ciari suatu pekerjaan ke pekerjaan lain balikan darfsatu stasiun kerja ke stasiun kerja lain karena banyaknya penyebab seperti mesin, kondisi mesin, prosedur kerja, keteiitian suplai alat dan bahan dan sebagainya. Salah satu cars yang baik yang biasanya digunakan untuk rnenentukan besarnya kelonggaran bagi hambatan tak terhindarkan adalah dengan nielakukan sampling pekerjaan yang tekniknya dibahas dalam bab yang akan datang.

IX.2.d. Menyertakan Kelonggaran Dalam Perhitungan Waktu Baku.

Langkah pertama adalah menentukan besarnya kelonggaran untuk ketiga hal diatas yaitu untuk kebutuhan pribadi, merighilangkan rasa fatigue dan hambatan yang tidak terhindarkan. Dua hal yang pertama antara lain dapat diperoleh dari label 9.4. yaitu dengan memperhatikan kondisi-kondisi yang sesuai dengan pekerjaan yang bersangkutan. Untuk yang ketiga dapat diperoleh melalui pengukuran khusus seperti sampling pekerjaan. Kesemuanya, yang biasanya masing-masmg dinyatakan dalam presentase dijumlahkan; dan kemudian mengalikan jumlah ini dengan waktu normal yang telah dihitung scbelumnya.

Misalkan suatu pekerjaan yang swat_ ringan yang dilakukan sarnbit dnduk dengan gerakan-gerakan. yang.. terbatas, membutuhkan pengawasan mata terus menerus dengan pencahayaan yang kurang memadai, temperatur dan kelembaban ruangan normal, sirkulasi udara baik, tidak bising. Dan tabel didepan didapat prosentase kelonggaran untuk kebutuhan pribadi dan untuk fatigue sebagai berikut:

(7+ 0 + 3 + 5 + 2,5 + 0 + 2) % 19,5%

Jika dari sampling pekerjaan didapat bahwa kelonggaran untuk hambatan yang tidak terhindarkan adalah 5%, maka kelonggaran total yang harus diberikan untuk pekcrjaan itu adalah (19,5 + 5) %= 24,5 %.

Jika waktu norm alnva telah dihitung sarna dengan 5,5 menit, maka waktu bakunva oda-

5,5 + 0.^{2}45 (5.5)   6,85 menit.

• .Tabel 9.4. ,

I3ESARNYA KELONGCARAN I3ERDASARKAN FA.kTOK FAKTOR YANG BERPFNGARUH.

-FAKTOR	CONTOH PEKERJAAN		KELONGGARAN (%)	
A. TENAGA YANG DIKELUARKAN		Ekivalen beban	pria	wanita
1. Dapat diabaikan	bekerja dimeja, duduk	tanpa b6ban	0,0 - 6,0	0,0 - 6,0
2. Sangat ringan	bekerja dimeja, berdiri	0,00 - 2,25 kg,	6,0 - 7,5	6,0 - 7,5
3. Ringan	menyekop, ringan	2,25 - 7,00	7,5 - 12,0	• 7,5 -
4. Sedate"	mencangkut	9,00 - 18,00	12,0 - 19,0	16,0 - :0,0
5. Berat '	mengayun palu yang berat	18,00 - 27,00	19,0 - 30,0	k
6. Sangat Jerat	memanggul beban	27,00 - 50;00	30,0 -- 50,0	
7. Luar biasa berat				
B. SIKAP KERJA				
1. Dudux	bekerja duduk, ringan		0,0 - 1,0	
2. Berdiri diatas dua Kaki	badan tegak, ditumpu'dua kaki		1,0 - 2,S	
3. Berdiri diatas satu kaki .	satu kakinengetjakan alat kont.ol		2,5 - 4,0	
4. Berbaring	pada bagian sisi, belakang atau depan		2,5 - 4,0	
5. Membungkuk	badan dibungkukkan bertumpu pada		4,0 - 10,0	
C. GERAKAN KERJA				
I . Normal	ayunan bebas dari palu '		0	
2. Agak tcroatas	ayunan terbatas dari palu		0 - 5	
3. Sulit	membawa beban berat dengan satu		0 - '5	

4. pada anggota anggota badan terbatas * [illegible]	bekerja dengan tangan diatas kepala bekerja dilorong lorong pei¯tambangan yang sernpit	5 • 10 10 - 15

Tabcl 9.4.

BESARNYA KELONGGARAN BERDASARKAN FAKTOR FAKTOR YANG BERPENGA.RUH lanjutan)

'FAKTOR	CONTON PEKERJAAN	KELONGGARAN %)	
D. KELELAHAN MATA *)		pencahaf aan baik	buruk
1: Pandangan yang terputus putus	membaca alat ukur	0	1
		2.	2
2. Pandangan yang hampir terus menerus	pekerjaan pekcija an yang teliti		
3. Pandangan terus menerus dengan fokus berubah ubah		2	5
4, Pandangan terus menerus dengan fokus	.memeriksa cacat cacat pada kain -	4	a
E. KEADAAN TEMPERATUR TEMPAT KERJA**)	temperatur (° C)	kelemalian normal	berlebihan
1 . B	Dtbawah 0	di 0	di' as 12
2. Rendah.	0 — 13	10 —	5
3. .Sedang	13 — 22 .	5 — 0	8 — 0
4. Normal	22- 28	0 — 5	— 8
5. Tinggi	28 38	5 — 40	8 — 100
6. Sangat tinggi	iatas 38	di 40	diatas 100
F. KEADAAN ATMOSFIR***)			
1. liaik ruangan yang berventilasi balk;	udara segar	0	
2. Cukup	ventilasi kurang baik, ada bau-bauan berbahaya)	0 —	

Tabc! 9.4.

BESARNYA KELONGGARAN I3ERDASARKAN FAKTOR. FAKTOR YANG BERPENGA P.U11 (lanjutan)

	FA K T 0 R	CONTOH PEKFRJAAN	KELONGGARAN (%)		
3.	Kurang baik	adanya debu-debu beracun, ata r tidak	10	— 10	
4.	bcracun				
	tetapi banyak			— 20	
C	KEADAAN LINGKUNGA.N YANG BAIK				
1.	Bersih, sehat, cerah dengan kebisingan rendah				
2.	Sikius kerja berulang-u1ang antara 5 — 10 detik		0	— 1	
3.	Siklus kerja berillang-u1ang antara 0 — 5.detik		1		3
4.	Sangat bising	r	0	— 5	
5.	Jika faktor-faktor ang berpengaruh dapat menvrunkankwalitas		0	— 5	
6.	Terasa firianya getaran lantai		5	— 10	
	Ktadaan-keadaan yang luar biasa (bunyi, kebeesihan dn.)		5	— 15	

*) .contras antar warna hcn aknya diperhatikan.

*a) tergantung juga papa keadaan ventilasi.

* 4,0

) ciipenganthi juga °fell ketinggiz tempat kerja dm' I errnukaan taut dan keadaan

Catalan pelengkap: Kclonggaran untuk kebutuhan priba-1· 5agi: Pria 0 —

Wanita = 2 -- 5,0 '7;:.

SAMPLING PEKERJAAN

Pada pengantar bagian E ini telah dikemukakan berbagai cara menetapkan waktu baku dimana terdapat diantaranya sampling pekerjaan. cara ini, bersama-sama dengan pengukuran waktu jam henti, merupakan cara langsung karena dilakukan dengan melakukan pengukuran secara langsung ditempat bcrjalannya pekerjaan. Bedanya dengan cara jam henti adalah bahwa pada cara sampling pekerjaan pengamat tidak tents menerus berada di tempat pekerjaan melainkan mengarnatinya (ditempat pekerjaan) hanya sesaat-sesaat pada waktu-waktu yang ditentukan secara acak.

Pada awalnya cara ini dixembartgkan di Inggris oleh seorang yang bernama L.H.C. Tippet di pabrik-pabrik tekstil di Inggris, tetapi karena berbagai kegunaannya cara ini kemudian dipakai di negara-negara lain secara lebih luas. Dan namanya dapat diduga bahwa cara ini menggunakan prinsip-prinsip sampling dari ihnu statistik. Cara jam henti sebenarnya juga menggunakan ilmu statistik (dan juga sampling), tetapi pada sampling pekerjaan hal ini tampak lebih nyata.

X.1 BEKERJANYA SAMPLING PEKERJAAN.

Telah disebutkan diatas bahwa sampling pekerjaan dilakukan secara sesaat-sesaat pada waktu-waktu yang ditentukan secara acak. Bagaimarsa suatu pengamatan demikian dapat menghasilkan sesuatu yang berguna seperti waktu kerja? Untuk memahami berbagai kegunaan sampling pekerjaan kiranya akan lebih baik kalau diketahui terlebih dahulu bagaimana bekerjanya cara ini.

Sebenarnya pengamatan sesaat-sesaat t a.,a waktu-waktu yang acak tidak berbeda dengan seorang mahasiswa yang mengUnjungi temannya dirumahnya. Kunjungan ini biasaitya dilakukan pada waktu-waktu yang tidak menentu, kadang-kadang setiap ;sari sekali, dua kali sehari, dua atau tiga hari sekali, atau mungkin juga seminggu sekali atau kurang dari itu. Jika mahasiswa tersebut mengunjungi temannya pada waktu-waktu yang tidak tertentu seperti demikian dapat dikatakan dia melakukan kunjungan pada waktu-waktu yang acak. Misalkan dia telah melakukan 10 kali kunjungan, dan 7 diantaranya tidak menjumpai temannya karena sedang tidak berada

dirumah. Berdasarkan pengalaman ini, jika dia bertemu dengan temannya mungkin akan berkata: "Wah, tampaknya kali sering talc berada dirumah". Jika dia melakukan kunjungan-kunjungan lagi, katakanlah 100 kali, dan 'dad keseratus kunjungan ini temannya tidak dijumpai sebanyak 75 kali, maka sekarang dia dapat berkata "rupanya tujuh puluh lima persen dari waktumu tidak dihabiskan dirumah"

Ilustrasi diatas tadi menunjukkan bagaimana kesimpulan tentang ada tidaknya suatu kejadian dapat disimpulkan melalui kunjungan-kunjungan. Terlihat pula semakin banyak kunjungan dilakukan semakin kuat dasar untuk mengambil kesimpulan. Begitu pula kurang lebih apa yang terjadi *dengan* sampling pekerjaan. Kunjungan-kunjungan dilakukan untuk mengetahui apa yang terjadi ditempat keija yang bersangkutan. Can catatan yang dilakukan setiap kali kunjungan dapat dilihat berbagai kegiatan yang terjadi beserta berapa sering (frekwensi) kegiatan itu teramati. Semakin tinggi frekwensinyasemakin sering kegiatan tersebut dilakukan dan dapat pula diduga bahwa total waktu yang

dibutuhkan semakin banyak. .

Agar keSirnpulan yang diambil lebih tepat, yaitu tidak sekedar mengira-ngira, diperlukan teknik tertentu yang secara statistik dikenal sebagai sampling menduga perbandingan populasi atau sampling for estimating population proportion.

X.Z. BERBAGAI KEGUNAAN SAMPLING PEKERJAAN.

Karena cara bekerjanya seperti yang telah dikemukakan diatas, sampling pekerjaan mempunyai beberapa kegunaan lain dibidang produksi sampling untuk menghitung waktu peny elesaian, Kegunaan-kegunaan tersebut adalah:

a. Untuk mengetahui distri usi pcmakaian waktu sepanjang waktu kerja oleh pekerja atau kelompok pekerja.

b. Untuk mengetaltui tingkat pemanfaatan mesin-mesin atau alat-alat di pabrik.

c. Untuk mcnentukan waktu baku bagi peketja-pekerja tak langsung.

d. Untuk memperkirakan kelonggaran bagi suatu pekerjaan.

Distribusi pemakaian waktu pekerja atau kelompok pekerja dan tingkat pemanfaatan mesin-mesin atau alat-alat secara mudah ciiketahui dengan inempelajari frekwensi setiap kegiatan atau pemakaian dari catatan pengamatan setiap melakukan kunjungan. Kegunaan-kegunaan sampling pekerjaan yang dikemukakan ini tampak schagai kelebihan cara ini dibandingkan cara jam henti. Memang kecuali dengan melakukan pengukuran tak henti-henti sepanjang hari, cara jam henti tidak dapat melakukan hal-hal diatas; bahkan dengan jam henti sama sekali tidak dapat dilakukan pengamatan terhadap beberapa pekerjaan sckaligns, yang pada sampling pekerjaan dengan mudah dijalankan, yaitu dengan cara nTelakukan pengamatan ke beberapa pekerjaan disetiap kunjungan. Begitu pula dengan pekerja-pekerja tak langsung yang tidak mudah diukur dengan jam henti karena "tidak menentunya" kegiatan mereka.

Kemampuan sampling pekerjaan meinperkirakan kelonggaran merupakan hal penting lain yang patut dicatat. Untuk kegunaan yang-sate ini akan dibicarakan lebih banyak pada pasal X.7 nanti.

Tentang lamanya pengamatan, ternyata pada umumnya eara sampling pekerjaan membutuhkan waktu yang lebih lama bahkan tidak jarang lebih lama dari pada eara jam henti. Mrsalkan saja jika tingkat-tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan herturut-turut 5% dan 95%. Maka untuk suatu kegiatan yang mengliabiskan waktu 20% dari seluruh waktu yang tersediakan diperlukan 6400 kali kunjungan. Ini herarti memakan waktu 183 hari jika + 5 kali kunjungan dilakukan setiap jam disetiap hart yang mempunyai 7 jam kerja. Dengan kata lain, jika yang hendak diukur waktu bakunya hanya satu pekerjaan saja, cara sampling pekeijaan sering kali terlalu mahal: Memang dalam keadaan demikian cara jam henti dapat memberikan basil yang sama kwalitasnya dalam waktu yang jauh lebih cepat dan tentunya biaya lebih murah.

X.3. LANGKAH-LANGKAH SEBELUM MELAKUKAN SAMPLING PEKERJAAN.

1621

Pada dasarnya semua langkah-langkah dalam melakukan sampling pekerjaan tidak berbeda dengan yang diketengalika.n pada cara jam henti. Begitu pula langkah-langkah yang dijalankan sehelum sampling dilakukan yaitu:

a Menetapkan Tujuan Pengukuran, yaitu untuk apa sampling dilakukan, yang akan menentukan besarnya tingkat ketelitian dan keyakinan.

b. Jika sampling ditujukan untuk mendapatkan waktit baku, lakukanlah penelitian pendahuluan untuk mengetahui ada tidaknya sistem kerja yang baik. Jika belum, perbaikan-perbaikan sistem kerja yang baik. Jika belum, perbaikan-perbaikan atas kondisi dan cara kerja harus dilakukan dahulu.

c. Memilih operator atau operator-operator yang baik.

d. Bila perlu mengadakan latihan bagi para operator yang dipilih agar bisa dan terbiasa dengan sistem kerja yang dilakukan.

e. Melakukan pemisahan kegiatan sesuai yang ingin didapatkan. Secara terperinci hal ini akan dibahas dalam X.3.a. nanti:

f. Menyiapkan peralatan yang diperlukan berupa papan pengamatan, lernbaran-lembaran pengamatan, pena atau pinsil. Papan pengamatan yang digunakan disini tidak berbeda dengan yang digunakan untuk pengukuran waktu jam henti °that gambar 8.11) Lembaran pengamatan adalah seperti yang diperhhatkan pada gambar 10.1.